

10/537298

PCT/JP 03/15368

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

02.12.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年10月16日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-356298
[ST. 10/C]: [JP2003-356298]

RECEIVED	
22 JAN 2004	
WIPO	PCT

出 願 人
Applicant(s): 松下冷機株式会社

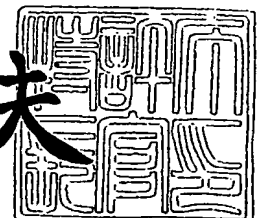
PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

2004年 1月 8日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3109620

【書類名】 特許願
【整理番号】 2922450088
【提出日】 平成15年10月16日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F16L 59/06
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 天良 智尚
【発明者】
 【住所又は居所】 滋賀県草津市野路東 2 丁目 3 番 1 - 2 号 松下冷機株式会社内
 【氏名】 藤元 剛生
【特許出願人】
 【識別番号】 000004488
 【氏名又は名称】 松下冷機株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100097445
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
 【識別番号】 100103355
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 坂口 智康
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109667
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 内藤 浩樹
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2002-354105
 【出願日】 平成14年12月 5日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 011291
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9810113

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

熱溶着層を有するガスバリア性の外被材と、板状の芯材とを有し、前記熱溶着層同士が対向する前記外被材の間に前記芯材が減圧密封されて成り、前記芯材が減圧空間で所定の厚さに加圧圧縮された状態で、前記熱溶着層同士が芯材形状に沿うように熱溶着されたことを特徴とする真空断熱材。

【請求項 2】

熱溶着層を有するガスバリア性の外被材と、板状の芯材とを有し、前記熱溶着層同士が対向する前記外被材の間に前記芯材が減圧密封されて成り、前記外被材の間に芯材がある部分を含めて加熱加圧することにより、対向する前記熱溶着層同士が芯材形状に沿うように熱溶着されたことを特徴とする真空断熱材。

【請求項 3】

複数の芯材をガスバリア性の外被材で覆い前記外被材の内部を減圧密封して成り、前記複数の芯材は、隣接する前記芯材の間に位置する部分で 2 方向以上の折曲線を形成できるように格子状または千鳥状に互いに所定間隔離して配置されており、前記複数の芯材のそれぞれが独立した空間内に位置するように前記芯材の周囲に前記外被材の熱溶着部が設けられたことを特徴とする真空断熱材。

【請求項 4】

芯材がある部分を含めて加熱加圧することにより熱溶着されたことを特徴とする請求項 3 記載の真空断熱材。

【請求項 5】

外周部に位置する外被材と、隣接する芯材の間に位置する部分の外被材すべてが熱溶着されていることを特徴とする請求項 3 又は請求項 4 記載の真空断熱材。

【請求項 6】

隣接する芯材の間で、且つ、熱溶着部を間に挟んで前記芯材の外周側に、外被材が熱溶着されていない非熱溶着部を有する請求項 3 又は請求項 4 記載の真空断熱材。

【請求項 7】

隣接する芯材との間に所定幅の熱溶着部が残るように、外被材に孔を設けた請求項 3 から請求項 6 のうちいずれか一項記載の真空断熱材。

【請求項 8】

芯材の厚み方向に貫通孔を有し、前記貫通孔部分においても、外被材の間に前記芯材がある部分を含めて加熱加圧することにより、対向する熱溶着層同士を、間に芯材がある部分を除いて、前記芯材の前記貫通孔の形状に沿うように熱溶着したことを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のうちいずれか一項記載の真空断熱材。

【請求項 9】

貫通孔は、三角形、四角形、多角形、略円形、略楕円形、L 型、およびこれらの組み合わせからなる任意形状を有する請求項 8 記載の真空断熱材。

【請求項 10】

芯材の貫通孔部分で対向する熱溶着層同士が熱溶着している外被材には、孔を有しない請求項 8 又は請求項 9 記載の真空断熱材。

【請求項 11】

外被材の間に芯材がある部分の全てが加熱加圧されたことを特徴とする請求項 1 から請求項 10 のうちいずれか一項記載の真空断熱材。

【請求項 12】

外被材の間に芯材がある部分の熱溶着層が、加熱加圧により熔融して、前記芯材の表面部分と結着したことを特徴とする請求項 1 から請求項 11 のうちいずれか一項記載の真空断熱材。

【請求項 13】

外被材が、芯材に沿って所定幅の熱溶着部が残るように切断されたことを特徴とする請求項 1 から請求項 12 のうちいずれか一項記載の真空断熱材。

【請求項 14】

外被材の切断が溶断による請求項 13 記載の真空断熱材。

【請求項 15】

複数の芯材をガスバリア性の外被材で覆い前記外被材の内部を減圧密封して成り、前記複数の芯材は、隣接する前記芯材の間に位置する部分で 2 方向以上の折曲線を形成できるように互いに所定間隔離して配置されたことを特徴とする真空断熱材。

【請求項 16】

複数の芯材は、シート部材の片面または両面に固定された状態で、前記シート部材と共に、外被材で覆われている請求項 3 から請求項 7 と請求項 15 のうちいずれか一項記載の真空断熱材。

【請求項 17】

シート部材は、熱可塑性樹脂からなる請求項 16 記載の真空断熱材。

【請求項 18】

芯材は、三角形、六角形、八角形のいずれかである請求項 3 から請求項 7 と請求項 15 から請求項 17 のうちいずれか一項記載の真空断熱材。

【請求項 19】

芯材は、三角形、四角形、多角形、略円形、略楕円形、L 型、およびこれらの組み合わせからなる任意形状を有する請求項 1 から請求項 17 のうちいずれか一項記載の真空断熱材。

【請求項 20】

真空断熱材の厚みが、0.5 mm 以上 5 mm 以下である請求項 1 から請求項 19 のうちいずれか一項記載の真空断熱材。

【請求項 21】

熱溶着層を有するガスバリア性の外被材の前記熱溶着層同士を対向させた間に板状の芯材を配置し、減圧下で、前記外被材の間に前記芯材がある部分を含めて熱板で加熱加圧して、対向する前記熱溶着層同士を芯材形状に沿うように熱溶着する真空断熱材の製造方法。

【請求項 22】

熱溶着層を有するガスバリア性の外被材の前記熱溶着層同士を対向させた間に板状の芯材を配置し、減圧下で、前記外被材の間に前記芯材がある部分全部を含めて熱板で加熱加圧して、対向する前記熱溶着層同士を前記芯材形状に沿うように熱溶着する真空断熱材の製造方法。

【請求項 23】

弾性体で構成された熱板を使用することを特徴とする請求項 21 又は請求項 22 記載の真空断熱材の製造方法。

【請求項 24】

衣料に、請求項 3 から請求項 7 と請求項 15 から請求項 18 のうちいずれか一項記載の真空断熱材を設けた防寒具。

【請求項 25】

真空断熱材は、衣料に形成された袋部に挿入される請求項 24 記載の防寒具。

【請求項 26】

真空断熱材は、衣料に着脱可能に取り付けられる請求項 24 又は請求項 25 記載の防寒具。

【請求項 27】

本体上面にキーボードを有し、本体内部に、プリント基板と、前記プリント基板上に CPU と、前記 CPU の放熱を排除する放熱装置と、本体内部の配設部分に応じた形状を有する真空断熱材とを有し、前記真空断熱材は請求項 1 から請求項 20 のうちいずれか一項記載のもので、前記 CPU の真下に位置する本体底面の内側、または前記 CPU の真上に位置するキーボード裏面の、少なくともどちらか一方に装着されたことを特徴とするパーソナルコンピューター。

【書類名】明細書

【発明の名称】真空断熱材およびその製造方法、並びに真空断熱材を使用した防寒具およびパーソナルコンピューター

【技術分野】

【0001】

本発明は、パソコン等の情報機器や電子機器、保温保冷機器、防寒具等の衣料用品、および住宅部材等に使用できる、複雑な形状や折り曲げが可能な真空断熱材に関するものである。

【背景技術】

【0002】

多孔体の芯材を、ガスバリア層と熱溶着層とを有するプラスチックラミネートフィルム製の外被材で覆って減圧封止してなる真空断熱材は、その封止技術として、封止時の信頼性、および生産性の観点から、2枚のラミネートフィルムの接合面を加熱加圧することで封止する熱溶着法が一般的に使用されている。このようにして形成する真空断熱材は、予め、プラスチックラミネートフィルム製の外被材を芯材より大きめの袋状に成形し、この袋状の外被材に芯材を挿入し、減圧後、開口部を熱溶着により封止するものである。

【0003】

そのため、このような構成の真空断熱材の外周部の四辺端部には、外被材の熱溶着部と、芯材を間に含まず密着しただけの外被材とから構成される周縁部が形成される。真空断熱材の適用にあたっては、この周縁部をできるだけ小さくするため、従来から種々の取り組みがなされている。

【0004】

図40は従来の真空断熱材の製造過程を示す斜視図、図41は従来の真空断熱材を示す斜視図である。図40、図41において、真空断熱材300は、フィルム状の薄体301の上にコア材302を置き、コア材301を包むように薄体301を折り返し、この状態で薄体301内部を真空引きされ、折り返すことで相互に接合された薄体301同志を、周囲三方にて熱溶着により接着して作製される。このとき、薄体301の折り返される部位をコア材302の一端面に密着させることで、真空断熱材300の端面303には、熱融着による突起304が形成されないことが開示されている（例えば、特許文献1参照）。

【0005】

次に、従来の折り曲げ可能な真空断熱材について説明する。図42は従来の真空断熱材の平面図で、図43は同従来の真空断熱材を断熱箱体の外箱に設けた状態の断面図である。図42において、3つの長方形の芯材311をガスバリア性のフィルム312で覆いフィルム312の内部を減圧して成り、3つの芯材311は一方向に互いに所定間隔離れて略同一面上に配置されており、3つの芯材311のそれぞれが独立した空間内に位置するように隣接する芯材311の間に位置するフィルムが熱溶着されており、隣接する芯材311の間に位置する熱溶着部313を折曲線314aとして折り曲げ可能な真空断熱材314があった（例えば、特許文献2参照）。

【0006】

この真空断熱材314は、図43に示すように、冷蔵庫などの断熱箱体の外箱315の内側に設けられるものである。外箱315は金属板316をコ字状に折り曲げたものであるが、真空断熱材314は、コ字状に折り曲げる前の状態の金属板316に、金属板316の折曲線に真空断熱材314の折曲線314aが対応するように接着固定されており、外箱315の内面となる面に真空断熱材314が接着固定された金属板316をコ字状に折り曲げることにより、図43に示す、内面に真空断熱材314を備えた外箱315が造られる。

【特許文献1】特開平7-269781号公報

【特許文献2】特開平7-98090号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献1に示される従来の構成では、真空断熱材の一端面には熱溶着部が形成されないものの、残りの周囲三方には熱溶着部が存在する。また同時に、芯材を入れるため大きめに作製した袋状の外被材は、内部を減圧したときには、芯材と熱溶着部の間に芯材を間に含まない外被材のみから構成された部分が残る。そのため、芯材の周囲に形成される周縁部の幅が大きくなり、適用にあたってはこの周縁部の折り曲げ処理が必要となる等の課題を有していた。

【0008】

また、芯材と熱溶着部の間には、芯材を間に含まない外被材のみから構成された部分が形成されるため、真空断熱材の形状が制限され、任意形状の真空断熱材を作製することが困難であった。

【0009】

また、特許文献2に示される従来の真空断熱材は、複数の長方形の芯材が一方向に互いに所定間隔離れて略同一面上に配置されており、隣接する芯材の間に位置する熱溶着部に形成される各折曲線は、互いに略平行であるため、従来の真空断熱材を適用（接着または貼付）することのできる対象物は、平面と、横断面の形状および大きさが長手方向で変わらない物体の側面（例えば、横断面が三つ以上の角をもつ多角形の多角柱形状の物体の側面、横断面が三つ以上の角をもつ多角形の筒状の物体の内側の側面または外側の側面）に限られており、例えば防寒具の中の羽毛や綿の代わりに、上記従来の真空断熱材を使うことは困難であった。

【0010】

本発明は、上記従来の課題を解決するもので、芯材に沿って熱溶着部を形成し、芯材の周囲に形成される周縁部を熱溶着部のみとすることで、有効断熱面積が大きくとれるとともに複雑な形状にも対応でき、また、複数芯材では芯材を適切に配置することにより折り曲げ自由度を大きくとることができることにより、適用する対象物、アプリケーションに対する適合性が優れた、きわめて用途が広い真空断熱材を低コストで提供することを目的とする。

【0011】

また、本発明の真空断熱材を使用した防寒具およびパーソナルコンピューターを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記従来の課題を解決するために、本発明の真空断熱材は、熱溶着層を有するガスバリア性の外被材と、板状の芯材とを有し、前記熱溶着層同士が対向する前記外被材の間に前記芯材が減圧密封されて成り、前記外被材の間に芯材がある部分を含めて加熱加圧することにより、対向する前記熱溶着層同士が芯材形状に沿うように熱溶着されたものである。

【0013】

すなわち、外被材の間の芯材を減圧後大気圧下においた形状に圧縮しながら、芯材部分を含めて、外被材を加熱加圧して熱溶着を実施するため、芯材の存在しない外被材部分すべてを溶着でき、芯材形状に沿うように熱溶着部が形成されることにより、真空断熱材の周縁部に外被材が溶着されていない無駄な部分の発生を抑制することができるものである。

【0014】

したがって、形成した真空断熱材は、芯材と熱溶着部との間において、外被材間に芯材を含まない部分が存在していないことから、有効断熱面積を拡大することができると共に、周縁部を芯材形状に合わせることによって容易に任意形状の真空断熱材が作製できるという作用を有する。

【0015】

また、本発明の真空断熱材の製造方法は、熱溶着層を有するガスバリア性の外被材の前

記熱溶着層同士を対向させた間に板状の芯材を配置し、減圧下で、前記外被材の間に前記芯材がある部分全部を含めて熱板で加熱加圧して、対向する前記熱溶着層同士を前記芯材形状に沿うように熱溶着するものである。

【0016】

これによって、芯材形状に沿うように熱溶着部が形成される上に、熱溶着時は芯材部分も含めて加圧するため、芯材を圧縮した状態のままで熱溶着部が形成される。したがって、減圧封止後、大気圧下にもどした場合にも、芯材が大気圧縮により変形することなく、芯材形状に沿うように熱溶着部を形成できるという作用を有する。

【0017】

更に、本発明の真空断熱材は、複数の芯材をガスバリア性の外被材で覆い前記外被材の内部を減圧して成り、前記複数の芯材は、隣接する前記芯材の間に位置する部分で2方向以上の折曲線を形成できるように格子状または千鳥状に互いに所定間隔離して配置されているものであり、ガスバリア性の外被材で覆われた複数の芯材は、隣接する前記芯材の間に位置する部分で2方向（例えば、縦方向と横方向の2方向）以上（好ましくは3方向以上）の折曲線を形成できるように格子状または千鳥状に互いに所定間隔離して配置されているので2方向以上の方向に真空断熱材を折り曲げることができ、そのため、従来の真空断熱材よりも適用する対象物の形状に制限が少なくなる。よって、用途の広い真空断熱材を提供できるという作用を有する。

【0018】

また、本発明の真空断熱材は、複数の芯材をガスバリア性の外被材で覆い前記外被材の内部を減圧して成り、前記複数の芯材は、隣接する前記芯材の間に位置する部分で2方向以上の折曲線を形成できるように格子状または千鳥状に互いに所定間隔離して配置されており、前記複数の芯材のそれぞれが独立した空間内に位置するように前記芯材の周囲に前記外被材の熱溶着部が設けられているものであり、複数の芯材のそれぞれが独立した空間内に位置するように前記芯材の周囲に前記外被材の熱溶着部が設けられているので、特定の芯材が入った空間の真空度が低下することが起きても他の芯材が入った空間の真空度まで低下することはなく、断熱性能の低下を最小限に抑えることができるという作用を有する。

【発明の効果】

【0019】

本発明の真空断熱材は、芯材の周囲に形成される周縁部を熱溶着部のみとすることで、有効断熱面積が大きく、アプリケーションに対する適合性の優れた用途が広い真空断熱材を低コストで提供することができる。

【0020】

また同時に、芯材の周囲に形成される周縁部を熱溶着部のみとすることで、任意形状に形成してきわめて用途が広い真空断熱材を低コストで提供することができる。

【0021】

更に、ガスバリア性のフィルムで覆われた複数の芯材が、隣接する前記芯材の間に位置する部分で2方向（例えば、縦方向と横方向の2方向）以上（好ましくは3方向以上）の折曲線を形成できるように互いに所定間隔離して配置されているので、2方向以上の方向に真空断熱材を折り曲げることができ、そのため、従来の真空断熱材よりも適用する対象物の形状に制限が少なくなる。よって、用途の広い真空断熱材を提供することができる。

【0022】

また、ガスバリア性のフィルムで覆われた複数の芯材が、隣接する前記芯材の間に位置する部分で2方向（例えば、縦方向と横方向の2方向）以上（好ましくは3方向以上）の折曲線を形成できるように格子状または千鳥状に互いに所定間隔離して配置されているので、2方向以上の方向に真空断熱材を折り曲げることができ、そのため、従来の真空断熱材よりも適用する対象物の形状に制限が少なくなる。よって、用途の広い真空断熱材を提供することができる。

【0023】

また、本発明の真空断熱材の製造方法により、上記効果を有する真空断熱材を容易に製造することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

請求項1に記載の発明は、熱溶着層を有するガスバリア性の外被材と、板状の芯材とを有し、前記熱溶着層同士が対向する前記外被材の間に前記芯材が減圧密封されて成り、前記芯材が減圧空間で所定の厚さに加圧圧縮された状態で、前記熱溶着層同士が芯材形状に沿うように熱溶着された真空断熱材である。

【0025】

この真空断熱材は、所定の厚さに加圧圧縮された状態で芯材の存在しない外被材部分すべてを溶着して芯材形状に沿うように熱溶着部が形成されることにより、加圧を取り除いても大気圧縮による圧縮が発生しないため外被材の余分が出ることなく、外被材が溶着されない無駄な部分である非熱溶着部の発生を抑制して有効断熱面積を大きくすることができる。また、切欠き等を含めた複雑な形状に形成して、広い用途に適用することができる。

【0026】

請求項2に記載の発明は、熱溶着層を有するガスバリア性の外被材と、板状の芯材とを有し、前記熱溶着層同士が対向する前記外被材の間に前記芯材が減圧密封されて成り、前記外被材の間に芯材がある部分を含めて加熱加圧することにより、対向する前記熱溶着層同士が芯材形状に沿うように熱溶着されたことを特徴とする真空断熱材である。

【0027】

これにより、外被材間に芯材がある部分を含めて、外被材の全面を加熱加圧して熱溶着を実施するため、芯材の存在しない外被材部分は、芯材形状に沿うように熱溶着部が形成され、外被材の非熱溶着部の発生を抑制して有効断熱面積が大きい真空断熱材を提供することができる。また、切欠き等を含めた複雑な形状に形成して、きわめて用途が広い真空断熱材を提供することができる。

【0028】

請求項3に記載の発明は、複数の芯材をガスバリア性の外被材で覆い前記外被材の内部を減圧密封して成り、前記複数の芯材は、隣接する前記芯材の間に位置する部分で2方向以上の折曲線を形成できるように格子状または千鳥状に互いに所定間隔離して配置されており、前記複数の芯材のそれぞれが独立した空間内に位置するように前記芯材の周囲に前記外被材の熱溶着部が設けられた真空断熱材である。

【0029】

上記構成において、ガスバリア性の外被材で覆われた複数の芯材は、隣接する前記芯材の間に位置する部分で2方向（例えば、縦方向と横方向の2方向）以上（好ましくは3方向以上）の折曲線を形成できるように所定間隔離して配置されているので、2方向以上の方向に真空断熱材を折り曲げることができ、そのため、従来の真空断熱材よりも適用する対象物の形状に制限が少なくなる。よって、用途の広い真空断熱材を提供できる。また、複数の芯材のそれぞれが独立した空間内に位置するように前記芯材の周囲に前記外被材の熱溶着部が設けられているので、特定の芯材が入った空間の真空度が低下することが起きても、他の芯材が入った空間の真空度まで低下することではなく、断熱性能の低下を最小限に抑えることができる。

【0030】

請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の発明において、芯材がある部分を含めて加熱加圧することにより熱溶着された真空断熱材であり、芯材を圧縮しながら加熱することにより、芯材の周囲まで確実に熱溶着されたものとすることができる。

【0031】

請求項5に記載の発明は、請求項3又は請求項4に記載の発明において、外周部に位置する外被材と、隣接する芯材の間に位置する部分の外被材すべてとが熱溶着された真空断熱材であり、熱溶着部の幅を広く確保でき、そのため熱溶着部を通して各芯材が入った空

間の真空度が低下する可能性をかなり低くできる。

【0032】

請求項6に記載の発明は、請求項3又は請求項4に記載の発明において、隣接する芯材の間に、且つ、熱溶着部を間に挟んで前記芯材の外周側に、外被材が熱溶着されていない非熱溶着部を有する真空断熱材であり、請求項3又は請求項4に記載の発明の作用、効果に加えて、熱溶着部をパターン化しやすいので、溶着装置の小型化、簡略化が可能になり、溶着作業が容易に行える。

【0033】

請求項7に記載の発明は、請求項3から請求項6のうちいずれか一項に記載の発明において、隣接する芯材との間に所定幅の熱溶着部が残るように、外被材に孔を設けた真空断熱材であり、請求項3から請求項6に記載の発明の作用、効果に加えて、真空断熱材における断熱性能の低下の影響が少ない部分に孔があいているので、真空断熱材の一方の面から他方の面に、空気や水を排出する必要がある用途や、適用箇所の都合上、物（例えば、管などの部品）を通す必要がある用途や、真空断熱材と発泡断熱材と組み合わせた複合断熱材において、製造の都合上、真空断熱材の一方の面から他方の面に、発泡断熱材を流す必要がある所にも適用できる。例えば、この真空断熱材を衣類に設けて防寒具とした場合は、この孔から、汗の蒸気を外部に放出することができ、防寒具の内側が蒸れず快適である。

【0034】

請求項8に記載の発明は、請求項1から請求項7のうちいずれか一項に記載の発明において、芯材の厚み方向に貫通孔を有し、前記貫通孔部分においても、外被材の間に前記芯材がある部分を含めて加熱加圧することにより、対向する熱溶着層同士を前記芯材の前記貫通孔の形状に沿うように熱溶着した真空断熱材とするもので、芯材の厚み方向の貫通孔においても、芯材の存在しない外被材部分は芯材形状に沿うように熱溶着部を有する真空断熱材とすることができる。

【0035】

請求項9に記載の発明は、請求項8に記載の発明において、貫通孔を、三角形、四角形、多角形、略円形、略楕円形、L型、およびこれらの組み合わせからなる任意形状とする構成の真空断熱材とするもので、芯材の厚み方向に設けた貫通孔の形状が任意形状であっても、芯材の存在しない外被材部分は、芯材形状に沿うように熱溶着部を有する真空断熱材とすることができるため、任意形状の貫通孔を有する真空断熱材とすることができる。

【0036】

請求項10に記載の発明は、請求項8又は請求項9に記載の発明において、芯材の貫通孔部分で対向する熱溶着層同士が熱溶着している外被材には、孔を有しない真空断熱材とするもので、芯材貫通孔部分の熱溶着層同士が熱溶着した外被材部にビス止め等が可能な真空断熱材とすることができる。

【0037】

請求項11に記載の発明は、請求項1から請求項10のうちいずれか一項に記載の発明において、外被材の間に芯材がある部分の全てが加熱加圧された真空断熱材とするもので、真空包装後の大気開放時においても、大気圧による芯材の圧縮変形の影響を最小限とすることができ、外被材の非熱溶着部の発生を抑制することができる。よって、芯材を間に含まない外被材部分は、芯材形状に沿うように熱溶着部を有する真空断熱材とすることができる。

【0038】

なお、加熱加圧時の加圧力を 1 kg/cm^2 以上とすることで、大気開放時の大気圧縮による芯材の圧縮変形が完全に抑制できるため、圧縮変形の大きい芯材を適用した場合にも、芯材端部は芯材形状に沿うように熱溶着部が形成される真空断熱材とすることができる。

【0039】

請求項12に記載の発明は、請求項1から請求項11のうちいずれか一項に記載の発明

において、外被材の間に芯材がある部分の熱溶着層が、加熱加圧により熔融して、前記芯材の表面部分と結着した真空断熱材とするもので、外被材と芯材とのサンドイッチ構造がより強固なものとなり、剛性の高い真空断熱材とすることができる。

【0040】

請求項13に記載の発明は、請求項1から請求項12のうちいずれか一項に記載の発明において、外被材が、芯材に沿って所定幅の熱溶着部が残るように切断された真空断熱材であり、略芯材形状の真空断熱材を形成することができる。

【0041】

この真空断熱材は、熱溶着部以外に芯材を含まない外被材の非溶着部が殆ど無く、熱溶着部と非熱溶着部とからなる周縁部が小さいことから、有効断熱面積が大きい。また、真空断熱材は略芯材形状となり、任意形状の真空断熱材を形成することができる。

【0042】

更に、芯材の厚み方向に貫通孔を有し、芯材の貫通孔の形状に沿うように熱溶着している真空断熱材の熱溶着部においても、熱溶着部分が芯材との間に所定幅の熱溶着部が残るように切断することができる。

【0043】

これにより、貫通孔部分に孔を有する真空断熱材を形成することができ、一方の面から他方の面に、空気や水を排出する必要がある用途や、適用箇所の都合上、物（例えば、管などの部品）を通す必要がある用途や、真空断熱材と発泡断熱材と組み合わせた複合断熱材において、製造の都合上、真空断熱材の一方の面から他方の面に、発泡断熱材を流す必要がある所等にも適用できると同時に、芯材の貫通孔を孔の大きさに対して熱溶着部分の幅だけを考慮してできるだけ小さくすることで、断熱性能の低下を抑制することができる。

【0044】

請求項14に記載の発明は、請求項13に記載の発明において、真空断熱材の外被材の熱溶着部分の切断を、溶断により行うものである。これにより、この真空断熱材は請求項13に記載の発明の作用、効果に加えて、熱溶着部を溶断により切断しているため、熱溶着部のラミネートフィルム溶断部端面が丸みを帯びてエッジ部を取り除くことができる。そのため、真空断熱材のラミネートフィルム端面にて、他の真空断熱材や適用するアプリケーションのハーネス等に対する傷つけ防止を図ることができる。よって、取り扱い性の優れた真空断熱材となる。

【0045】

また、熱溶着部を溶断すると外被材を構成するラミネートフィルム最外層の樹脂が熔融し、熔融樹脂が溶断断面を被覆することから、外被材端面から経時的に侵入する侵入ガスを低減するという効果が得られる。

【0046】

請求項15に記載の発明は、複数の芯材をガスバリア性の外被材で覆い前記外被材の内部を減圧密封して成り、前記複数の芯材は、隣接する前記芯材の間に位置する部分で2方向以上の折曲線を形成できるように互いに所定間隔離して配置されている真空断熱材であり、ガスバリア性の外被材で覆われた複数の芯材は、隣接する前記芯材の間に位置する部分で2方向（例えば、縦方向と横方向の2方向）以上（好ましくは3方向以上）の折曲線を形成できるように所定間隔離して配置されているので2方向以上の方向に真空断熱材を折り曲げることができ、そのため、従来の真空断熱材よりも適用する対象物の形状に制限が少なくなる。よって、用途の広い真空断熱材を提供できる。

【0047】

請求項16に記載の発明は、請求項3から請求項7と請求項15のうちいずれか一項に記載の発明において、複数の芯材は、シート部材の片面または両面に接着固定された状態で、外被材で覆われている真空断熱材であり、複数の芯材をシート部材の片面または両面の所定位置に接着固定した後、その複数の芯材を接着固定したシート部材を、一端が開口した袋状に形成された外被材の中に挿入し、減圧下で外被材の開口部を封止することによ

り製造できるので、複数の芯材を所定位置に固定しやすく真空断熱材の製造が容易である。

【0048】

請求項17に記載の発明は、請求項16に記載の発明において、シート部材を、熱可塑性樹脂にした真空断熱材であり、外被材における芯材の周囲または隣接する芯材の間の部分を熱溶着した時に、外被材と一緒にシート部材を熱溶着することができるので、複数の芯材を所定位置に固定するためにシート部材を用いた場合であっても、複数の芯材のそれぞれを独立した空間内に位置させることができる。

【0049】

請求項18に記載の発明は、請求項3から請求項7と請求項15から請求項17のうちいずれか一項に記載の発明において、芯材が、三角形、六角形、八角形のいずれかである真空断熱材であり、例えば、芯材を二等辺三角形にして無駄なく効率よく配置すると、3方向に折り曲げ可能な真空断熱材ができ、芯材を直角三角形にして無駄なく効率よく配置すると、4方向に折り曲げ可能な真空断熱材ができ、芯材を略正六角形にすると3方向に折り曲げ可能な真空断熱材ができ、芯材を略正八角形にして格子状または千鳥状に配置すると4方向に折り曲げ可能な真空断熱材ができる。なお、二等辺三角形、略正六角形の芯材であっても、各芯材間の間隔を広くすることにより、6方向に折り曲げ可能な真空断熱材ができるが、断熱性能は低下する。

【0050】

この中でも芯材の形状を八角形にしたものは4方向に折り曲げ可能であるため用途が広く、4方向に折り曲げ可能な真空断熱材としては芯材の占める面積の割合が大きいため、比較的断熱性能が高い。したがって、柔軟性と断熱性能のバランスが良い。

請求項19に記載の発明は、請求項1から請求項17に記載の発明において、芯材が、三角形、四角形、多角形、略円形、略楕円形、L型、およびこれらの組み合わせからなる任意形状を有する真空断熱材とするもので、芯材形状が四角形以外の任意形状であっても、芯材の存在しない外被材部分は、芯材形状に沿うように熱溶着部を形成することができるため、任意形状の真空断熱材とすることができる。これにより、真空断熱材を配設する場所にリブやボスなどの突起等があっても形状で避けることができ、複雑な形状でも最小限の枚数で対応できる。

【0051】

請求項20に記載の発明は、請求項1から請求項19のうちいずれか一項に記載の発明の真空断熱材を、厚みが0.5mm以上5mm以下とするものであり、芯材の存在しない外被材部分は、芯材が薄いほどぎりぎりまで熱溶着が確実にでき、芯材形状に沿うように熱溶着部を有する真空断熱材とすることができる。

【0052】

なお、真空断熱材の厚みが5mmを超えると周縁部にしわができるなどの不具合が発生しやすく、厚みが10mmを超えるような場合は、芯材の存在しない外被材部分は、芯材と熱溶着部の間に芯材を含まない外被材部分が形成されたり、しわの発生およびそれに伴うピンホールの発生が起りやすくなり、芯材形状に沿うように熱溶着部を形成することがより困難になる。

【0053】

一方、厚みが0.5mmを下回ると、内部の芯材厚さが十分に確保できず、優れた断熱性能が確保することが困難になる。

【0054】

請求項21に記載の発明は、熱溶着層を有するガスバリア性の外被材の前記熱溶着層同士を対向させた間に板状の芯材を配置し、減圧下で、前記外被材の間に前記芯材がある部分を含めて熱板で加熱加圧して、対向する前記熱溶着層同士を芯材形状に沿うように熱溶着する真空断熱材の製造方法である。

【0055】

上記方法では、外被材を芯材がある部分まで含めて熱板で加熱加圧することにより、芯

材の存在しない外被材部分が芯材形状に沿うように熱溶着部を有する本発明の真空断熱材を製造することができる。

【0056】

請求項 22 に記載の発明は、熱溶着層を有するガスバリア性の外被材の前記熱溶着層同士を対向させた間に板状の芯材を配置し、減圧下で、前記外被材の間に前記芯材がある部分全部を含めて熱板で加熱加圧して、対向する前記熱溶着層同士を芯材形状に沿うように熱溶着する真空断熱材の製造方法である。

【0057】

上記方法では、請求項 21 に記載の発明による真空断熱材の製造方法の作用、効果に加えて、芯材全体にわたって熱板で加熱加圧することにより芯材を圧縮しながら芯材形状に沿うように熱溶着部を形成し、真空包装後の大気開放時においても、大気圧による芯材の圧縮変形の影響を最小限とすることができる。

【0058】

その結果、大気開放時の大気圧縮による芯材の圧縮変形が小さくなるため、圧縮変形の大きい芯材を適用した場合にも、芯材端部の外被材は芯材形状に沿うように熱溶着部が形成される真空断熱材の製造方法とすることができる。

【0059】

請求項 23 に記載の発明は、請求項 21 又は請求項 22 に記載した真空断熱材を製造するときの熱溶着において、弾性体で構成された熱板を使用するもので、外被材の間の芯材の有無を熱板の変形によって吸収することにより、容易に対向する熱溶着層同士を芯材形状に沿うように熱溶着することができる。また、溶着において芯材の形状に関わりなく汎用的に対応でき、きわめて容易にかつ効率よく本発明の真空断熱材を製造することができる。

【0060】

請求項 24 に記載の発明は、衣料に、請求項 3 から請求項 7 と請求項 15 から請求項 17 のうちいずれか一項に記載の真空断熱材を設けた防寒具である。2 方向以上の方向に折り曲げ可能であるため、芯材の大きさを適切に選択することにより、防寒具用に適した柔軟性を確保できるので、真空断熱材の高い断熱性能を活かした薄くて断熱性能の高い防寒具を提供できる。

【0061】

請求項 25 に記載の発明は、請求項 24 に記載の防寒具における真空断熱材が、衣料に形成された袋部に挿入されるものであり、真空断熱材を見えないようにでき、衣料に形成された袋部に真空断熱材を挿入するだけで、真空断熱材に損傷を与える心配なく、衣料と真空断熱材を容易に一体化でき、真空断熱材の取り外し、取り替えが比較的簡単にできる。

【0062】

請求項 26 に記載の発明は、請求項 24 又は請求項 25 に記載の発明の防寒具における真空断熱材が、衣料に着脱可能に取り付けられるものであり、温暖な気候になって高い断熱性が不要な時や、クリーニング時に、防寒具から真空断熱材を取り外せる。

【0063】

請求項 27 に記載の発明は、請求項 1 から請求項 20 のうちいずれか一項に記載の真空断熱材が、プリント基板上に配設された CPU の真下に位置する本体底面の内側、またはその CPU の真上に位置するキーボード裏面の、少なくともどちらか一方に装着されたことを特徴とするパーソナルコンピュータである。

【0064】

ところでパーソナルコンピュータは内部の発熱を本体外面で放熱しているが、性能が向上するにつれて発熱量が大きくなることで CPU 近傍の本体外面の発熱が使用者に不快感を与える問題が顕著になっている。そこで、冷却装置の設置とともに、本体外面の局所的な発熱を断熱材で防ぐに当たって、複雑で任意の形状に対応でき、かつ断熱性能が高く、薄くすることができる本発明の真空断熱材は最も適したものであり、パーソナルコンピ

ューターの本体外面の発熱問題を解決することができる。

【0065】

次に、真空断熱材の構成材料について詳細に説明する。

【0066】

芯材に使用する材料は、気相比率90%前後の多孔体をシート状または板状に加工したものであり、工業的に利用できるものとして、発泡体、粉体、および繊維体等がある。これらは、その使用用途や必要特性に応じて公知の材料を使用することができる。

【0067】

このうち、発泡体としては、ウレタンフォーム、スチレンフォーム、フェノールフォーム等の連続気泡体が利用できる。また、粉体としては、無機系、有機系、およびこれらの混合物を利用できるが、工業的には、乾式シリカ、湿式シリカ、パーライト等を主成分とするものが利用できる。

【0068】

また、繊維体としては、無機系、有機系、およびこれらの混合物が利用できるが、コストと断熱性能の観点から無機繊維が有利である。無機繊維の一例としては、グラスウール、グラスファイバー、アルミナ繊維、シリカアルミナ繊維、シリカ繊維、ロックウール等、公知の材料を使用することができる。

【0069】

また、これら、発泡体、粉体、および繊維体等の混合物も適用することができる。

【0070】

外被材に使用するラミネートフィルムは、最内層を熱溶着層とし、中間層にはガスバリア層として、金属箔、或いは金属蒸着層を有し、最外層には表面保護層を設けたラミネートフィルムが適用できる。また、ラミネートフィルムは、金属箔を有するラミネートフィルムと金属蒸着層を有するラミネートフィルムの2種類のラミネートフィルムを組み合わせさせて適用しても良い。

【0071】

なお、熱溶着層としては、低密度ポリエチレンフィルム、鎖状低密度ポリエチレンフィルム、高密度ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム、ポリアクリロニトリルフィルム、無延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、エチレンービニルアルコール共重合体フィルム、或いはそれらの混合体等を用いることができる。

【0072】

表面保護層としては、ナイロンフィルム、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリプロピレンフィルムの延伸加工品など、公知の材料が利用できる。

【0073】

以下、本発明による実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、この実施の形態によってこの発明が限定されるものではない。

【0074】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1における多芯真空断熱材の平面図、図2は図1のA-A線断面図である。

【0075】

本実施の形態の真空断熱材10は、16個の略正八角形に成形された粉体の圧縮成形体からなる厚さ3mmの芯材11をガスバリア性のラミネートフィルムからなる外被材12で覆い外被材12の内部を減圧して成り、この16個の芯材11は、格子状に、縦(横)方向に隣接する芯材11と横(縦)の辺が対向するように、かつ、互いに、略八角形の芯材11の一辺の長さに芯材11を覆う外被材12の厚みの4倍の大きさを加えた大きさより若干大きい所定間隔で隔離して配置しており、この16個の芯材11のそれぞれが独立した空間内に位置するように芯材11の周囲に外被材12の熱溶着部13が設けられているものである。熱溶着部13は、略八角形の芯材11の周囲に沿うように外被材12に形成されている。

【0076】

なお、この時、外被材12のガスバリア層にはアルミ蒸着フィルムを積層したものを使用した。

【0077】

本実施の形態では、真空断熱材10の外被材12は、隣接する芯材11の間に位置する部分の外被材12がすべて熱溶着されているので、芯材11と熱溶着部13の間に芯材を間に含まない外被材の非熱溶着部が存在しておらず、熱溶着部13は芯材形状に沿うように真空断熱材10が形成されている。

【0078】

次に、この真空断熱材10の製造方法の一例について説明する。

【0079】

図3は本発明の実施の形態1における真空断熱材の製造方法で使用する真空包装機の概略断面図である。

【0080】

図3において、気密室を構成できる真空包装機14の内部には、長方形にカットされたガスバリア性の外被材12aが、熱溶着層側を上側にして真空包装機14の供試台15に設置されている。この供試台15にはコンベア(図示せず)が設置されており、外被材12aを図中右から左へ移動させることができる。

【0081】

外被材12aの上には芯材11が配置され、その上に外被材12bがその熱溶着層側が芯材11側を向くように、かつ上下の外被材12a、12bの各端面がほぼ一致するように配置される。

【0082】

真空包装機14において、加熱加圧により熱溶着するための熱板16は供試台15の中央付近の上下部位に位置しており、外被材12a、12bを図3の手前側から奥行き側の方向に渡り熱溶着することができる位置に配置されている。

【0083】

また、芯材11はそれぞれが所定間隔をおいて配置されている。真空包装機14の蓋17を閉じて真空ポンプ18の運転を開始すると、真空包装機14の内部は排気され10Pa以下に減圧した後、コンベアが動いて外被材12a、12bを熱板16の幅以下で所定距離移動させた後停止し、熱板16が加熱加圧することにより外被材12a、12bに熱溶着部13が形成される。

【0084】

この操作を減圧中で繰り返すことにより、すべての芯材11がそれぞれが独立した空間内に位置し、かつ、芯材11の周囲に沿うように熱溶着部13が形成された真空断熱材10を製造することができる。

【0085】

このように熱溶着することにより、外被材12a、12b間に芯材11がある部分の全てが加熱加圧されているため、真空包装後の大気開放時においても、大気圧による芯材11の圧縮変形の影響を最小限とすることができる。特に、加熱加圧時の加圧力を1kg/cm²以上とすることで、大気開放時の大気圧縮による芯材11の圧縮変形が完全に抑制できるため、圧縮変形の大きい芯材材料を適用した場合にも、芯材端部は芯材形状に沿うように熱溶着部13を有する真空断熱材10とすることができる。

【0086】

また同時に、外被材12a、12b間に芯材11がある部分の全てが加熱加圧されているため、外被材12a、12bの間に芯材11を挟んでいる部分の熱溶着層が加熱加圧時に溶融して芯材11の表面部分と結着するため、外被材12と芯材11とのサンドイッチ構造がより強固なものとなり、剛性の高い真空断熱材10とすることができる。

【0087】

なお、本実施の形態では、外被材12間に芯材11がある部分を含めて所定回数加熱加

圧することにより、対向する外被材 12 の熱溶着層同士を芯材形状に沿うように熱溶着する真空断熱材の製造法を示したが、熱板 16 をガスバリア性の外被材 12a, 12b の寸法より大きくすると、熱板 16 を一回だけ加熱加圧することで熱溶着部 13 を形成する製造方法とすることができる。

【0088】

また、本実施の形態では、一度に複数の芯材 11 を真空包装する方法を示したが、真空包装時の芯材数量は形状等に応じて 1 個から任意に製造することができる。

【0089】

また、本実施の形態による真空断熱材 10 の芯材 11 の形状は略八角形であるが、三角形、四角形、多角形、円形、L 型、およびこれらの組み合わせからなる任意形状が選定できる。

【0090】

(実施の形態 2)

以下、本発明の実施の形態 2 における真空断熱材について説明するが、実施の形態 1 と同一構成については同一符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0091】

図 4、図 5、および図 6 は、本発明の実施の形態 2 における真空断熱材の平面図である。

【0092】

本実施の形態の真空断熱材 20, 22, 25 は、実施の形態 1 における真空断熱材 10 の熱溶着部 13 において、芯材 11 との間に所定幅の熱溶着部が残るように切断して形成した真空断熱材である。

【0093】

このうち、図 4 に示す真空断熱材 20 は、芯材 11 との間に所定幅の熱溶着部 21 が残るように略芯材形状に切断して形成した真空断熱材である。

【0094】

図 5 に示す真空断熱材 22 は、芯材 11 との間に所定幅の熱溶着部 23 が残るように略芯材形状に切断し、かつその熱溶着部 23 のコーナー部 24 を円形に切り落としている。

【0095】

図 6 に示す真空断熱材 25 は、芯材形状よりも一回り大きい円形の熱溶着部 26 となるように形成したものである。

【0096】

このように本実施の形態では、真空断熱材 20, 22, 25 の周縁部において非熱溶着部が存在しておらず、芯材形状に沿うように熱溶着部 21, 23, 26 が形成されているため有効断熱面積が大きく、かつ任意形状の真空断熱材 20, 22, 25 が成形できる。また、熱溶着部 21, 23, 26 は芯材 11 との間に所定幅が残るように切断されているため適用するアプリケーションに適した形状の真空断熱材とすることが可能となり、その適合性が飛躍的に改善される。

【0097】

なお、真空断熱材 20 の熱溶着部 21 は、幅が 5 mm となるように切断している。この熱溶着部 21 の幅は断熱性能の経時性能に影響する因子であり、この幅が大きいほど経時断熱性能は良好であるが、真空断熱材 20 の適用環境や必要とする耐久年数に応じて任意に設定することができる。しかし、有効断熱面積を大きくするという観点から、熱溶着部 21 の幅は 3 mm ~ 5 mm 程度に設定することが望ましい。

【0098】

更に、熱溶着部の形状は特に指定されるものではなく、真空断熱材 22, 25 のように、使用環境やアプリケーションに対する適合性に応じて任意の形状が選定できる。

【0099】

次に、この真空断熱材 20, 22, 25 の製造方法の一例について説明する。

【0100】

まず、実施の形態 1 と同様の方法で、多芯真空断熱材を作製する。多芯真空断熱材において、外被材の熱溶着部分を、芯材 11 との間に所定幅の熱溶着部が残存するようにトムソンやカッター等を用いて切断することで、所定の真空断熱材 20, 22, 25 が作製できる。

【0101】

よって、真空断熱材の芯材外周部の熱溶着部により構成される周縁部は小さくなり、かつ任意の形状を有する真空断熱材が作製できる。また、このように略同一平面上に複数の芯材を互いに離間して配置する多芯真空断熱材を製造し、その後、多芯真空断熱材から所定の真空断熱材を順次切り離すことで、一回の減圧操作で、多数の真空断熱材、或いは大きさや形の異なる複数の真空断熱材を効率的に作製することができる。

【0102】

(実施の形態 3)

以下、本発明の実施の形態 3 における真空断熱材について説明するが、実施の形態 1 または 2 と同一構成については同一符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0103】

図 7 と図 8 は、本発明の実施の形態 3 における真空断熱材の平面図である。

【0104】

本実施の形態の真空断熱材 30 と真空断熱材 35 は、粉体の圧縮成形体からなる厚さ 2 mm の板状の芯材を所定のトムソンを用いて切り抜いた四角形と円形の組み合わせからなる所定形状を有し、1 乃至 2 箇所の貫通孔 33, 36 を有する芯材 31a, 31b を、それぞれガスバリア性の外被材 12a, 12b で覆い外被材 12a, 12b の内部を減圧して成り、芯材 31a, 31b の周囲に沿うように熱溶着部 32a を形成したものである。この時、熱溶着部 32a は芯材の周縁部に 3 mm の幅で残るように切断し、真空断熱材 30 および真空断熱材 35 を形成している。

【0105】

ここで、図 7 に示す真空断熱材 30 には、貫通孔 33 が形成されているが、この貫通孔 33 の内周部においても芯材形状に沿うように熱溶着部 32b が設けられている。この時、熱溶着部 32b は外周と同様に芯材 31a との間に幅 3 mm が残るように切断され、貫通孔 33 を有する真空断熱材 30 を形成している。

【0106】

一方、図 8 に示す真空断熱材 35 には、芯材 31b に円形の貫通孔 36 を 2 個有するが、この貫通孔 36 に位置する外被材 12b には孔が設けられておらず、熱溶着層同士が熱溶着した外被材がそのまま残っている。

【0107】

これらの結果、真空断熱材 30 と真空断熱材 35 は、芯材 31a, 31b が四角形と円形の組み合わせからなり、適用するアプリケーションの形状に適合した複雑な形状であるが、芯材形状に沿うように熱溶着部 32a, 32b が形成されるため、略芯材形状の真空断熱材が容易に作製できる。

【0108】

また、図 7 に示す真空断熱材 30 は貫通孔 33 を有するため、断熱を必要とする部位にリブやその他部品等の突起部が存在する場合にも、貫通孔 33 にてそれをさけることで効率良く真空断熱材 30 を適用することができる。

【0109】

図 8 に示す真空断熱材 35 は、芯材 31b の貫通孔 36 の部分において、外被材 12b の間に芯材 31b を含まず、かつ、熱溶着層同士が熱溶着した外被材 12b を有するため、この部位をビス等で固定することができ、真空断熱材 35 を容易に固定配設することができ、優れた取付け性を有するものになる。

【0110】

このように、断熱を必要とする機器の形状に応じて任意形状を有する真空断熱材を成形することができるため、アプリケーションに対する適合性が飛躍的に拡大する。

【0111】

なお、本実施の形態では厚さ 2 mm の板状の芯材を適用しており、真空断熱材の厚さは 2.1 mm を超えない程度であるが、真空断熱材の厚さが 5 mm を超えるような場合、芯材の存在しない周縁部はしわなどの不具合が発生しやすくなり、厚さが 10 mm を超えると芯材形状に沿うように熱溶着部を形成できず、芯材と熱溶着部の間に芯材を含まない非溶着部が形成されるようになる。

【0112】

これは、真空断熱材の芯材厚さが大きくなるほど、熱溶着時に弾性体からなる熱板が芯材形状に追従しなくなったり、厚みに起因する外被材の余り分をきれいに処理できなくなったりするためである。

【0113】

一方、真空断熱材の厚さが 0.5 mm を下回る場合は、内部の芯材厚さが十分に確保できず、優れた断熱性能が確保することが困難になる。ただし、スペースが極薄い中で、必要な断熱性能が小さいのであれば適用することは不可能ではない。

【0114】

(実施の形態 4)

以下、本発明の実施の形態 4 における真空断熱材について説明するが、実施の形態 1 または 2 と同一構成については同一符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0115】

図 9 は、本発明の実施の形態 4 における真空断熱材の平面図、図 10 は図 9 の B-B 線断面図である。

【0116】

本実施の形態の真空断熱材 40 は、粉体の圧縮成形体からなる厚さ 1 mm の板状の芯材を所定のトムソンを用いて切り抜いた所定形状を有する 2 枚の芯材 41 を、ガスバリア性の外被材 12 で覆い外被材 12 の内部を減圧して成り、芯材 41 の周囲に沿うように熱溶着部分を設け、芯材 41 の周縁部に所定幅の熱溶着部 42 が残るように溶断して真空断熱材 40 を形成している。

【0117】

また、真空断熱材 40 は、熱溶着部分の溶断時において、そのコーナー部 43 を円形に溶断している。これにより、真空断熱材 40 は、コーナー部 43 のフィルムエッジ部にて、他の真空断熱材や、適用するアプリケーションのハーネス等を傷つけることがなく、その取り扱い性が大幅に改善する。更に、溶断部が内向きの L 型となる内向きコーナー部分 44 についても円形とすることで、L 型コーナー部を起因とするクラックの発生が抑制され、その取り扱い性、および真空断熱材 40 の信頼性が大幅に改善される。

【0118】

更には、真空断熱材 40 は、熱溶着部分が溶断により切断されていることから、溶断部 45 は、その断面が略円形状態になって丸みを帯び、他の真空断熱材や適用するアプリケーションのハーネス等に対する傷つけ防止を図ることができる。

【0119】

また、熱溶着部分を溶断すると外被材 12 を構成するラミネートフィルム最外層の樹脂が溶融し、溶融樹脂が少なくとも溶断断面の一部を被覆することから、外被材端面から経時的に侵入する侵入ガスを低減することができる。

【0120】

本実施の形態の真空断熱材 40 における侵入ガス量を実験的に算出した結果、溶断せずにトムソンにて切り出したものと比較して、外被材端面部から侵入する侵入ガス量は約 10% 低減することが確認できた。

【0121】

(実施の形態 5)

図 11 は本発明の真空断熱材の実施の形態 5 を示す平面図、図 12 は図 11 の C-C 線断面図である。

【0122】

本実施の形態の真空断熱材50は、16個の略正八角形に成型されたガラス繊維からなる厚さ5mm前後の芯材51をガスバリア性の外被材52で覆い外被材52の内部を減圧して成り、この16個の芯材51は、隣接する芯材51の間に位置する部分で、芯材51の八角形の各辺に平行に、縦、横、斜めの4方向の折曲線50a, 50b, 50c, 50dを形成できるように、格子状に、縦(横)方向に隣接する芯材51と横(縦)の辺が対向するように、且つ、互いに略八角形の芯材51の一辺の長さに芯材51を覆う外被材52の厚みの4倍の大きさを加えた大きさより若干大きい所定間隔離して配置されており、この16個の芯材51のそれぞれが独立した空間内に位置するように芯材51の周囲に外被材52の熱溶着部53が設けられているものである。

【0123】

外被材52としては、アルミ蒸着層またはアルミ箔層を中間層に有するラミネートフィルムを使用できる。また、芯材51は、シート状のガラス繊維を重ねて多層化したものでもよい。

【0124】

本実施の形態の真空断熱材50は、隣接する芯材51の間に位置する外被材52の熱溶着部53で、縦方向、横方向、縦または横に対して45度の斜め方向の4方向に曲げることができるが、縦と横方向は、斜め方向より曲げやすい。

【0125】

以上のように本実施の形態の真空断熱材50は、複数の略正八角形の芯材51をガスバリア性の外被材52で覆い外被材52の内部を減圧して成り、複数の芯材51は、隣接する芯材の間に位置する部分で4方向の折曲線50a, 50b, 50c, 50dを形成できるように格子状に互いに所定間隔離して配置されており、複数の芯材51のそれぞれが独立した空間内に位置するように芯材51の周囲に外被材52の熱溶着部53が設けられているので、4方向に真空断熱材50を折り曲げることができ、そのため従来の真空断熱材よりも適用する対象物の形状に制限が少なく、用途が広い。

【0126】

また、特定の芯材51が入った空間の真空度が低下することが起きても、他の芯材51が入った空間の真空度まで低下することではなく、断熱性能の低下を最小限に抑えることができる。

【0127】

本実施の形態では、真空断熱材50の外周部に位置する外被材52と隣接する芯材51の間に位置する部分の外被材52がすべて熱溶着されているので、熱溶着部53の幅が広く、そのため熱溶着部53を通して各芯材51が入った空間の真空度が低下する可能性をかなり低くできる。

【0128】

また、芯材51の形状を、略正八角形にしたので、4方向に折り曲げ可能な真空断熱材としては、芯材51の占める面積の割合が大きいため、比較的断熱性能が高い。したがって、柔軟性と断熱性能のバランスが良い。

【0129】

なお、本実施の形態の真空断熱材50は、縦横方向にそれぞれ4つの芯材51が並ぶものであったが、これに限定するものではない。

【0130】

また、真空断熱材50の適用時は、必要な大きさ、形に切断して使用することができるが、切断時は、断熱性能の低下を最小限に止めるために、外被材52の熱溶着部53の部分を切断することが好ましい。

【0131】

(実施の形態6)

以下、本発明の実施の形態6の真空断熱材について説明するが、実施の形態5と同一構成については、同一符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0132】

図13は本発明の真空断熱材の実施の形態6を示す平面図である。

【0133】

本実施の形態の真空断熱材60は、13個の略正八角形に成型されたガラス繊維からなる厚さ5mm前後の芯材51をガスバリア性の外被材52で覆い外被材52の内部を減圧して成り、この13個の芯材51は、隣接する芯材51の間に位置する部分で、芯材51の八角形の各辺に平行に、縦、横、斜めの4方向の折曲線60a、60b、60c、60dを形成できるように、千鳥状に、斜め45度方向に隣接する芯材51と斜めの辺が対向するように、且つ、互いに略八角形の芯材51の一辺の長さに芯材51を覆う外被材52の厚みの4倍の大きさを加えた大きさより若干大きい所定間隔離して配置されており、この13個の芯材51のそれぞれが独立した空間内に位置するように芯材51の周囲に外被材52の熱溶着部53が設けられているものである。

【0134】

本実施の形態の真空断熱材60は、隣接する芯材51の間に位置する外被材52の熱溶着部53で、縦方向、横方向、縦または横に対して45度の斜め方向の4方向に曲げることができるが、斜め方向は、縦または横方向より曲げやすい。

【0135】

以上のように本実施の形態の真空断熱材60は、複数の略正八角形の芯材51をガスバリア性の外被材52で覆い外被材52の内部を減圧して成り、複数の芯材51は、隣接する芯材の間に位置する部分で4方向の折曲線60a、60b、60c、60dを形成できるように千鳥状に互いに所定間隔離して配置されており、複数の芯材51のそれぞれが独立した空間内に位置するように芯材51の周囲に外被材52の熱溶着部53が設けられているので、4方向に真空断熱材60を折り曲げることができ、そのため従来の真空断熱材よりも適用する対象物の形状に制限が少なく、用途が広い。

【0136】

また、特定の芯材51が入った空間の真空度が低下することが起きても、他の芯材51が入った空間の真空度まで低下することではなく、断熱性能の低下を最小限に抑えることができる。

【0137】

本実施の形態では、真空断熱材50の外周部に位置する外被材52と隣接する芯材51の間に位置する部分の外被材52がすべて熱溶着されているので、熱溶着部53の幅が広く、そのため熱溶着部53を通して各芯材51が入った空間の真空度が低下する可能性をかなり低くできる。

【0138】

また、芯材51の形状を、略正八角形にしたので、4方向に折り曲げ可能な真空断熱材としては、芯材51の占める面積の割合が大きいため、比較的断熱性能が高い。したがって、柔軟性と断熱性能のバランスが良い。

【0139】

なお、本実施の形態の真空断熱材60は、13個の芯材51が千鳥状に並ぶものであったが、これに限定するものではない。

【0140】

また、真空断熱材60の適用時は、必要な大きさ、形に切断して使用することができるが、切断時は、断熱性能の低下を最小限に止めるために、外被材52の熱溶着部53の部分を切断することが好ましい。

【0141】

(実施の形態7)

以下、本発明の実施の形態7の真空断熱材について説明するが、実施の形態5と同一構成については、同一符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0142】

図14は本発明の真空断熱材の実施の形態7を示す平面図、図15は図14のD-D線

断面図である。

【0143】

本実施の形態の真空断熱材70は、16個の略正八角形に成型されたガラス繊維からなる厚さ5mm前後の芯材51をガスバリア性の外被材52で覆い外被材52の内部を減圧して成り、この16個の芯材51は、隣接する芯材51の間に位置する部分で、芯材51の八角形の各辺に平行に、縦、横、斜めの4方向の折曲線を形成できるように、格子状に、縦（横）方向に隣接する芯材51と横（縦）の辺が対向するように、且つ、互いに略八角形の芯材51の一辺の長さに芯材51を覆う外被材52の厚みの4倍の大きさを加えた大きさより若干大きい所定間隔離して配置されており、この16個の芯材51のそれぞれが独立した空間内に位置するように芯材51の周囲に外被材52の熱溶着部73が設けられ、隣接する芯材51の間で、且つ、熱溶着部73を間に挟んで芯材51の外周側に、外被材52が熱溶着されていない非熱溶着部74を有するものである。

【0144】

本実施の形態の真空断熱材70は、隣接する芯材51の間に位置する外被材52の部分で、縦方向、横方向、縦または横に対して45度の斜め方向の4方向に曲げることができるが、縦と横方向は、斜め方向より曲げやすい。

【0145】

以上のように本実施の形態の真空断熱材70は、複数の略正八角形の芯材51をガスバリア性の外被材52で覆い外被材52の内部を減圧して成り、複数の芯材51は、隣接する芯材の間に位置する部分で4方向の折曲線を形成できるように格子状に互いに所定間隔離して配置されており、複数の芯材51のそれぞれが独立した空間内に位置するように芯材51の周囲に外被材52の熱溶着部73が設けられているので、4方向に真空断熱材70を折り曲げることができ、そのため従来の真空断熱材よりも適用する対象物の形状に制限が少なく、用途が広い。

【0146】

また、特定の芯材51が入った空間の真空度が低下することが起きても、他の芯材51が入った空間の真空度まで低下することではなく、断熱性能の低下を最小限に抑えることができる。

【0147】

また、隣接する芯材51の間で、且つ、熱溶着部73を間に挟んで芯材51の外周側に、外被材52が熱溶着されていない非熱溶着部74を有するので、熱溶着部73をパターン化しやすいので、溶着装置の小型化、簡略化が可能になり、溶着作業が容易に行える。

【0148】

また、芯材51の形状を、略正八角形にしたので、4方向に折り曲げ可能な真空断熱材としては、芯材51の占める面積の割合が大きいため、比較的断熱性能が高い。したがって、柔軟性と断熱性能のバランスが良い。

【0149】

なお、本実施の形態の真空断熱材70は、縦横方向にそれぞれ4つの芯材51が並ぶものであったが、これに限定するものではない。

【0150】

なお、図16に示す本実施の形態の変形例の真空断熱材70aのように、芯材51の周囲に設けられる外被材52の熱溶着部73aは、芯材51のそれぞれに対して独立して設けられる、芯材51を囲む略正八角形のドーナツ形とし、熱溶着部73a以外の部分の外被材52を非熱溶着部74aとしても構わない。

【0151】

また、真空断熱材70の適用時は、必要な大きさ、形に切断して使用することができるが、切断時は、断熱性能の低下を最小限に止めるために、外被材52の熱溶着部73または非熱溶着部74の部分を切断することが好ましい。

【0152】

なお、図16に示す本実施の形態の変形例の真空断熱材70aの切断時は、断熱性能の

低下を最小限に止めるために、外被材 5 2 の非熱溶着部 7 4 a の部分を切断することが好ましい。

【0153】

(実施の形態 8)

以下、本発明の実施の形態 8 の真空断熱材について説明するが、実施の形態 5 と同一構成については、同一符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0154】

図 17 は本発明の真空断熱材の実施の形態 8 を示す平面図、図 18 は図 17 の E-E 線断面図である。

【0155】

本実施の形態の真空断熱材 8 0 は、16 個の略正八角形に成型されたガラス繊維からなる厚さ 5 mm 前後の芯材 5 1 をガスバリア性の外被材 5 2 で覆い外被材 5 2 の内部を減圧して成り、この 16 個の芯材 5 1 は、隣接する芯材 5 1 の間に位置する部分で、芯材 5 1 の八角形の各辺に平行に、縦、横、斜めの 4 方向の折曲線を形成できるように、格子状に、縦（横）方向に隣接する芯材 5 1 と横（縦）の辺が対向するように、且つ、互いに略八角形の芯材 5 1 の一辺の長さに芯材 5 1 を覆う外被材 5 2 の厚みの 4 倍の大きさを加えた大きさより若干大きい所定間隔離して配置されており、この 16 個の芯材 5 1 のそれぞれが独立した空間内に位置するように芯材 5 1 の周囲に外被材 5 2 の熱溶着部 8 3 が設けられ、さらに、隣接する芯材 5 1 との間に所定幅の熱溶着部 8 3 が残るように、外被材 5 2 に円形の孔 8 4 を設けたものである。

【0156】

本実施の形態の真空断熱材 8 0 は、隣接する芯材 5 1 の間に位置する外被材 5 2 の熱溶着部 8 3 で、縦方向、横方向、縦または横に対して 45 度の斜め方向の 4 方向に曲げることができるが、縦と横方向は、斜め方向より曲げやすい。

【0157】

以上のように本実施の形態の真空断熱材 8 0 は、複数の略正八角形の芯材 5 1 をガスバリア性の外被材 5 2 で覆い外被材 5 2 の内部を減圧して成り、複数の芯材 5 1 は、隣接する芯材の間に位置する部分で 4 方向の折曲線を形成できるように格子状に互いに所定間隔離して配置されており、複数の芯材 5 1 のそれぞれが独立した空間内に位置するように芯材 5 1 の周囲に外被材 5 2 の熱溶着部 8 3 が設けられているので、4 方向に真空断熱材 8 0 を折り曲げることができ、そのため従来の真空断熱材よりも適用する対象物の形状に制限が少なく、用途が広い。

【0158】

また、特定の芯材 5 1 が入った空間の真空度が低下することが起きても、他の芯材 5 1 が入った空間の真空度まで低下することではなく、断熱性能の低下を最小限に抑えることができる。

【0159】

本実施の形態では、真空断熱材 8 0 の外周部に位置する外被材 5 2 と隣接する芯材 5 1 の間に位置する部分の外被材 5 2 がすべて熱溶着されているので、熱溶着部 8 3 の幅が広く、そのため熱溶着部 8 3 を通して各芯材 5 1 が入った空間の真空度が低下する可能性をかなり低くできる。

【0160】

また、芯材 5 1 の形状を、略正八角形にしたので、4 方向に折り曲げ可能な真空断熱材としては、芯材 5 1 の占める面積の割合が大きいため、比較的断熱性能が高い。したがって、柔軟性と断熱性能のバランスが良い。

【0161】

また、本実施の形態の真空断熱材 8 0 は、隣接する芯材 5 1 との間に所定幅の熱溶着部 8 3 が残るように、外被材 5 2 に孔 8 4 を設けたものであり、真空断熱材 8 0 における断熱性能の低下の影響が少ない部分に孔 8 4 があいているので、真空断熱材 8 0 の一方の面から他方の面に、空気や水を排出する必要がある用途や、適用箇所の都合上、物（例えば

、管などの部品)を通す必要がある用途や、真空断熱材 80 と発泡断熱材と組み合わせた複合断熱材において、製造の都合上、真空断熱材の一方の面から他方の面に、発泡断熱材を流す必要がある所にも適用できる。例えば、この真空断熱材 80 を衣類に設けて防寒具とした場合は、この孔 84 から、汗の蒸気を外部に放出することができ、防寒具の内側が蒸れず快適である。

【0162】

なお、本実施の形態の真空断熱材 80 は、縦横方向にそれぞれ 4 つの芯材 51 が並ぶものであったが、これに限定するものではない。

【0163】

また、真空断熱材 80 の適用時は、必要な大きさ、形に切断して使用することができるが、切断時は、断熱性能の低下を最小限に止めるために、外被材 52 の熱溶着部 83 の部分を切断することが好ましい。

【0164】

(実施の形態 9)

以下、本発明の実施の形態 9 の真空断熱材について説明するが、実施の形態 5 または 3 と同一構成については、同一符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0165】

図 19 は本発明の真空断熱材の実施の形態 9 を示す平面図、図 20 は図 19 の F-F 線断面図である。

【0166】

本実施の形態の真空断熱材 90 は、16 個の略正八角形に成型されたガラス繊維からなる厚さ 5 mm 前後の芯材 51 をガスバリア性の外被材 52 で覆い外被材 52 の内部を減圧して成り、この 16 個の芯材 51 は、隣接する芯材 51 の間に位置する部分で、芯材 51 の八角形の各辺に平行に、縦、横、斜めの 4 方向の折曲線を形成できるように、格子状に、縦(横)方向に隣接する芯材 51 と横(縦)の辺が対向するように、且つ、互いに略八角形の芯材 51 の一辺の長さに芯材 51 を覆う外被材 52 の厚みの 4 倍の大きさを加えた大きさより若干大きい所定間隔離して配置されており、この 16 個の芯材 51 のそれぞれが独立した空間内に位置するように芯材 51 の周囲に外被材 52 の熱溶着部 93 が設けられ、且つ、隣接する芯材 51 の間で、且つ、熱溶着部 93 を間に挟んで芯材 51 の外周側に、外被材 52 が熱溶着されていない非熱溶着部 95 を有し、隣接する芯材 51 との間に所定幅の熱溶着部 93 が残るように、外被材 52 の非熱溶着部 95 に孔 94 を設けたものである。

【0167】

本実施の形態の真空断熱材 90 は、隣接する芯材 51 の間に位置する外被材 52 の部分で、縦方向、横方向、縦または横に対して 45 度の斜め方向の 4 方向に曲げることができるが、縦と横方向は、斜め方向より曲げやすい。

【0168】

以上のように本実施の形態の真空断熱材 90 は、複数の略正八角形の芯材 51 をガスバリア性の外被材 52 で覆い外被材 52 の内部を減圧して成り、複数の芯材 51 は、隣接する芯材の間に位置する部分で 4 方向の折曲線を形成できるように格子状に互いに所定間隔離して配置されており、複数の芯材 51 のそれぞれが独立した空間内に位置するように芯材 51 の周囲に外被材 52 の熱溶着部 93 が設けられているので、4 方向に真空断熱材 90 を折り曲げることができ、そのため従来の真空断熱材よりも適用する対象物の形状に制限が少なく、用途が広い。

【0169】

また、特定の芯材 51 が入った空間の真空度が低下することが起きても、他の芯材 51 が入った空間の真空度まで低下することはなく、断熱性能の低下を最小限に抑えることができる。

【0170】

また、隣接する芯材 51 の間で、且つ、熱溶着部 93 を間に挟んで芯材 51 の外周側に

、外被材 52 が熱溶着されていない非熱溶着部 95 を有するので、熱溶着部 93 をパターン化しやすいので、溶着装置の小型化、簡略化が可能になり、溶着作業が容易に行える。

【0171】

また、芯材 51 の形状を、略正八角形にしたので、4 方向に折り曲げ可能な真空断熱材としては、芯材 51 の占める面積の割合が大きいので、比較的断熱性能が高い。したがって、柔軟性と断熱性能のバランスが良い。

【0172】

また、本実施の形態の真空断熱材 90 は、隣接する芯材 51 との間に所定幅の熱溶着部 93 が残るように、外被材 52 に孔 94 を設けたものであり、真空断熱材 90 における断熱性能の低下の影響が少ない部分に孔 94 があいているので、真空断熱材 90 の一方の面から他方の面に、空気や水を排出する必要がある用途や、適用箇所の都合上、物（例えば、管などの部品）を通す必要がある用途や、真空断熱材 90 と発泡断熱材と組み合わせた複合断熱材において、製造の都合上、真空断熱材の一方の面から他方の面に発泡断熱材を流す必要がある所にも適用できる。例えば、この真空断熱材 90 を衣類に設けて防寒具とした場合は、この孔 94 から、汗の蒸気を外部に放出することができ、防寒具の内側が蒸れず快適である。

【0173】

なお、本実施の形態の真空断熱材 90 は、縦横方向にそれぞれ 4 つの芯材 51 が並ぶものであったが、これに限定するものではない。

【0174】

また、芯材 51 の周囲に設けられる外被材 52 の熱溶着部 93 は、芯材 51 のそれぞれに対して独立して設けられる、芯材 51 を囲む略正八角形のドーナツ形であっても構わない。

【0175】

また、孔 94 の縁は、外被材 52 の密封性向上のため、熱溶着されていることが好ましく、孔 94 を取付け等に利用する場合は、孔 94 の縁から外被材 52 が破損しないように、孔 94 の縁を補強することが好ましい。

【0176】

また、真空断熱材 90 の適用時は、必要な大きさ、形に切断して使用することができるが、切断時は、断熱性能の低下を最小限に止めるために、外被材 52 の熱溶着部 93 または非熱溶着部 95 の部分を切断することが好ましい。

【0177】

(実施の形態 10)

以下、本発明の実施の形態 10 の真空断熱材について説明するが、実施の形態 5 と同一構成については、同一符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0178】

図 21 は本発明の真空断熱材の実施の形態 10 を示す平面図、図 22 は図 21 の G-G 線断面図である。

【0179】

本実施の形態の真空断熱材 100 は、16 個の略正八角形に成型されたガラス繊維からなる厚さ 5 mm 前後の芯材 51 を熱可塑性樹脂からなるシート部材 104 の片面に接着固定した状態でガスバリア性の外被材 52 で覆い外被材 52 の内部を減圧して成り、この 16 個の芯材 51 は、隣接する芯材 51 の間に位置する部分で、芯材 51 の八角形の各辺に平行に、縦、横、斜めの 4 方向の折曲線を形成できるように、格子状に、縦（横）方向に隣接する芯材 51 と横（縦）の辺が対向するように、且つ、互いに略八角形の芯材 51 の一辺の長さに芯材 51 を覆う外被材 52 の厚みの 4 倍の大きさを加えた大きさより若干大きい所定間隔で配置されており、この 16 個の芯材 51 のそれぞれが独立した空間内に位置するように芯材 51 の周囲に外被材 52 の熱溶着部 103 が設けられ、熱溶着部 103 では外被材 52 とシート部材 104 が熱溶着されているものである。

【0180】

本実施の形態の真空断熱材 100 は、隣接する芯材 51 の間に位置する外被材 52 の熱溶着部 103 で、縦方向、横方向、縦または横に対して 45 度の斜め方向の 4 方向に曲げることができるが、縦と横方向は、斜め方向より曲げやすい。

【0181】

以上のように本実施の形態の真空断熱材 100 は、複数の略正八角形の芯材 51 を熱可塑性樹脂からなるシート部材 104 の片面に接着固定した状態でガスバリア性の外被材 52 で覆い外被材 52 の内部を減圧して成り、複数の芯材 51 は、隣接する芯材の間に位置する部分で 4 方向の折曲線を形成できるように格子状に互いに所定間隔離して配置されており、複数の芯材 51 のそれぞれが独立した空間内に位置するように芯材 51 の周囲に外被材 52 の熱溶着部 103 が設けられているので、4 方向に真空断熱材 100 を折り曲げることができ、そのため従来の真空断熱材よりも適用する対象物の形状に制限が少なく、用途が広い。

【0182】

また、本実施の形態の真空断熱材 100 は、複数の芯材 51 をシート部材 104 の片面の所定位置に接着固定した後、その複数の芯材 51 を接着固定したシート部材 104 を、一端が開口した袋状に形成された外被材 52 の中に挿入し、減圧下で外被材 52 の開口部を封止することにより製造できるので、複数の芯材 51 を所定位置に固定しやすく真空断熱材 100 の製造が容易である。

【0183】

また、シート部材 104 が熱可塑性樹脂からなるので、外被材 52 における隣接する芯材 51 の間の部分を熱溶着した時に、外被材 52 と一緒にシート部材 104 を熱溶着することができるので、複数の芯材 51 を所定位置に固定するためにシート部材 104 を用いた場合であっても、複数の芯材 51 のそれぞれを独立した空間内に位置させることができる。

【0184】

また、特定の芯材 51 が入った空間の真空度が低下することが起きても、他の芯材 51 が入った空間の真空度まで低下することではなく、断熱性能の低下を最小限に抑えることができる。

【0185】

本実施の形態では、真空断熱材 100 の外周部に位置する外被材 52 と隣接する芯材 51 の間に位置する部分の外被材 52 がすべて熱溶着されているので、熱溶着部 103 の幅が広く、そのため熱溶着部 103 を通して各芯材 51 が入った空間の真空度が低下する可能性をかなり低くできる。

【0186】

また、芯材 51 の形状を、略正八角形にしたので、4 方向に折り曲げ可能な真空断熱材としては、芯材 51 の占める面積の割合が大きいため、比較的断熱性能が高い。したがって、柔軟性と断熱性能のバランスが良い。

【0187】

なお、本実施の形態の真空断熱材 100 は、縦横方向にそれぞれ 4 つの芯材 51 が並ぶものであったが、これに限定するものではない。

【0188】

また、芯材 51 をシート部材 114 の両面に対向するように接着固定しても構わない。

【0189】

また、真空断熱材 100 の適用時は、必要な大きさ、形に切断して使用することができるが、切断時は、断熱性能の低下を最小限に止めるために、外被材 52 の熱溶着部 103 の部分を切断することが好ましい。

【0190】

(実施の形態 11)

以下、本発明の実施の形態 11 の真空断熱材について説明するが、実施の形態 5 と同一構成については、同一符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0191】

図23は本発明の真空断熱材の実施の形態11を示す平面図、図24は図23のH-H線断面図である。

【0192】

本実施の形態の真空断熱材110は、16個の略正八角形に成型されたガラス繊維からなる厚さ5mm前後の芯材51を熱可塑性樹脂からなるシート部材114の片面に接着固定した状態でガスバリア性の外被材52で覆い外被材52の内部を減圧して成り、この16個の芯材51は、隣接する芯材51の間に位置する部分で、芯材51の八角形の各辺に平行に、縦、横、斜めの4方向の折曲線を形成できるように、格子状に、縦（横）方向に隣接する芯材51と横（縦）の辺が対向するように、且つ、互いに略八角形の芯材51の一辺の長さに芯材51を覆う外被材52の厚みの4倍の大きさを加えた大きさより若干大きい所定間隔離して配置されており、この16個の芯材51のそれぞれが独立した空間内に位置するように芯材51の周囲に外被材52の熱溶着部113が設けられ、隣接する芯材51の間で、且つ、熱溶着部113を間に挟んで芯材51の外周側に外被材52が熱溶着されていない非熱溶着部115を有するものである。

【0193】

本実施の形態の真空断熱材110は、隣接する芯材51の間に位置する外被材52の部分で、縦方向、横方向、縦または横に対して45度の斜め方向の4方向に曲げることができるが、縦と横方向は、斜め方向より曲げやすい。

【0194】

以上のように本実施の形態の真空断熱材110は、複数の略正八角形の芯材51を熱可塑性樹脂からなるシート部材114の片面に接着固定した状態でガスバリア性の外被材52で覆い外被材52の内部を減圧して成り、複数の芯材51は、隣接する芯材の間に位置する部分で4方向の折曲線を形成できるように格子状に互いに所定間隔離して配置されており、複数の芯材51のそれぞれが独立した空間内に位置するように芯材51の周囲に外被材52の熱溶着部113が設けられているので、4方向に真空断熱材110を折り曲げることができ、そのため従来の真空断熱材よりも適用する対象物の形状に制限が少なく、用途が広い。

【0195】

また、本実施の形態の真空断熱材110は、複数の芯材51をシート部材114の片面の所定位置に接着固定した後、その複数の芯材51を接着固定したシート部材114を、一端が開口した袋状に形成された外被材52の中に挿入し、減圧下で外被材52の開口部を封止することにより製造できるので、複数の芯材51を所定位置に固定しやすく真空断熱材110の製造が容易である。

【0196】

また、シート部材114が熱可塑性樹脂からなるので、外被材52における隣接する芯材51の間の部分を熱溶着した時に、外被材52と一緒にシート部材114を熱溶着することができるので、複数の芯材51を所定位置に固定するためにシート部材114を用いた場合であっても、複数の芯材51のそれぞれを独立した空間内に位置させることができる。

【0197】

また、特定の芯材51が入った空間の真空度が低下することが起きても、他の芯材51が入った空間の真空度まで低下することはない、断熱性能の低下を最小限に抑えることができる。

【0198】

また、隣接する芯材51の間で、且つ、熱溶着部113を間に挟んで芯材51の外周側に、外被材52が熱溶着されていない非熱溶着部115を有するので、熱溶着部113をパターン化しやすいので、溶着装置の小型化、簡略化が可能になり、溶着作業が容易に行える。

【0199】

また、芯材 51 の形状を、略正八角形にしたので、4 方向に折り曲げ可能な真空断熱材としては、芯材 51 の占める面積の割合が大きいので、比較的断熱性能が高い。したがって、柔軟性と断熱性能のバランスが良い。

【0200】

なお、本実施の形態の真空断熱材 110 は、縦横方向にそれぞれ 4 つの芯材 51 が並ぶものであったが、これに限定するものではない。

【0201】

また、芯材 51 の周囲に設けられる外被材 52 の熱溶着部 113 は、芯材 51 のそれぞれに対して独立して設けられる、芯材 51 を囲む略正八角形のドーナツ形であっても構わない。

【0202】

また、芯材 51 をシート部材 114 の両面に対向するように接着固定しても構わない。

【0203】

また、真空断熱材 110 の適用時は、必要な大きさ、形に切断して使用することができるが、切断時は、断熱性能の低下を最小限に止めるために、外被材 52 の熱溶着部 113 または非熱溶着部 115 の部分を切断することが好ましい。

【0204】

(実施の形態 12)

以下、本発明の実施の形態 12 の真空断熱材について説明するが、実施の形態 5 と同一構成については、同一符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0205】

図 25 は本発明の真空断熱材の実施の形態 12 を示す平面図、図 26 は図 25 の I-I 線断面図である。

【0206】

本実施の形態の真空断熱材 120 は、16 個の略正八角形に成型されたガラス繊維からなる厚さ 5 mm 前後の芯材 51 を熱可塑性樹脂からなるシート部材 124 の片面に接着固定した状態でガスバリア性の外被材 52 で覆い外被材 52 の内部を減圧して成り、この 16 個の芯材 51 は、隣接する芯材 51 の間に位置する部分で、芯材 51 の八角形の各辺に平行に、縦、横、斜めの 4 方向の折曲線を形成できるように、格子状に、縦（横）方向に隣接する芯材 51 と横（縦）の辺が対向するように、且つ、互いに略八角形の芯材 51 の一辺の長さに芯材 51 を覆う外被材 52 の厚みの 4 倍の大きさを加えた大きさより若干大きい所定間隔離して配置されており、この 16 個の芯材 51 のそれぞれが独立した空間内に位置するように芯材 51 の周囲に外被材 52 の熱溶着部 123 が設けられ、さらに、隣接する芯材 51 との間に所定幅の熱溶着部 123 が残るように外被材 52 に円形の孔 125 を設けたものである。

【0207】

本実施の形態の真空断熱材 120 は、隣接する芯材 51 の間に位置する外被材 52 の熱溶着部 123 で、縦方向、横方向、縦または横に対して 45 度の斜め方向の 4 方向に曲げることができるが、縦と横方向は、斜め方向より曲げやすい。

【0208】

以上のように本実施の形態の真空断熱材 120 は、複数の略正八角形の芯材 51 を熱可塑性樹脂からなるシート部材 124 の片面に接着固定した状態でガスバリア性の外被材 52 で覆い外被材 52 の内部を減圧して成り、複数の芯材 51 は、隣接する芯材の間に位置する部分で 4 方向の折曲線を形成できるように格子状に互いに所定間隔離して配置されており、複数の芯材 51 のそれぞれが独立した空間内に位置するように芯材 51 の周囲に外被材 52 の熱溶着部 123 が設けられているので、4 方向に真空断熱材 120 を折り曲げることができ、そのため従来の真空断熱材よりも適用する対象物の形状に制限が少なく、用途が広い。

【0209】

また、本実施の形態の真空断熱材 120 は、複数の芯材 51 をシート部材 124 の片面

の所定位置に接着固定した後、その複数の芯材 51 を接着固定したシート部材 124 を、一端が開口した袋状に形成された外被材 52 の中に挿入し、減圧下で外被材 52 の開口部を封止することにより製造できるので、複数の芯材 51 を所定位置に固定しやすく真空断熱材 120 の製造が容易である。

【0210】

また、シート部材 124 が熱可塑性樹脂からなるので、外被材 52 における隣接する芯材 51 の間の部分を熱溶着した時に、外被材 52 と一緒にシート部材 124 を熱溶着することができるので、複数の芯材 51 を所定位置に固定するためにシート部材 124 を用いた場合であっても、複数の芯材 51 のそれぞれを独立した空間内に位置させることができる。

【0211】

また、特定の芯材 51 が入った空間の真空度が低下することが起きても、他の芯材 51 が入った空間の真空度まで低下することではなく、断熱性能の低下を最小限に抑えることができる。

【0212】

本実施の形態では、真空断熱材 120 の外周部に位置する外被材 52 と隣接する芯材 51 の間に位置する部分の外被材 52 がすべて熱溶着されているので、熱溶着部 123 の幅が広く、そのため熱溶着部 123 を通して各芯材 51 が入った空間の真空度が低下する可能性をかなり低くできる。

【0213】

また、芯材 51 の形状を、略正八角形にしたので、4 方向に折り曲げ可能な真空断熱材としては、芯材 51 の占める面積の割合が大きいため、比較的断熱性能が高い。したがって、柔軟性と断熱性能のバランスが良い。

【0214】

また、本実施の形態の真空断熱材 120 は、隣接する芯材 51 との間に所定幅の熱溶着部 123 が残るように、外被材 52 に孔 125 を設けたものであり、真空断熱材 120 における断熱性能の低下の影響が少ない部分に孔 125 があいているので、真空断熱材 120 の一方の面から他方の面に、空気や水を排出する必要がある用途や、適用箇所の都合上、物（例えば、管などの部品）を通す必要がある用途や、真空断熱材 120 と発泡断熱材と組み合わせた複合断熱材において、製造の都合上、真空断熱材の一方の面から他方の面に、発泡断熱材を流す必要がある所にも適用できる。例えば、この真空断熱材 120 を衣類に設けて防寒具とした場合は、この孔 125 から、汗の蒸気を外部に放出することができ、防寒具の内側が蒸れず快適である。

【0215】

なお、本実施の形態の真空断熱材 120 は、縦横方向にそれぞれ 4 つの芯材 51 が並ぶものであったが、これに限定するものではない。

【0216】

また、真空断熱材 120 の適用時は、必要な大きさ、形に切断して使用することができるが、切断時は、断熱性能の低下を最小限に止めるために、外被材 52 の熱溶着部 123 の部分を切断することが好ましい。

【0217】

(実施の形態 13)

以下、本発明の実施の形態 13 の真空断熱材について説明するが、実施の形態 5 と同一構成については、同一符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0218】

図 27 は本発明の真空断熱材の実施の形態 13 を示す平面図、図 28 は図 27 の J-J 線断面図である。

【0219】

本実施の形態の真空断熱材 130 は、16 個の略正八角形に成型されたガラス繊維からなる厚さ 5 mm 前後の芯材 51 を熱可塑性樹脂からなるシート部材 134 の片面に接着固

定した状態でガスバリア性の外被材 5 2 で覆い外被材 5 2 の内部を減圧して成り、この 16 個の芯材 5 1 は、隣接する芯材 5 1 の間に位置する部分で、芯材 5 1 の八角形の各辺に平行に、縦、横、斜めの 4 方向の折曲線を形成できるように、格子状に、縦（横）方向に隣接する芯材 5 1 と横（縦）の辺が対向するように、且つ、互いに略八角形の芯材 5 1 の一辺の長さに芯材 5 1 を覆う外被材 5 2 の厚みの 4 倍の大きさを加えた大きさより若干大きい所定間隔離して配置されており、この 16 個の芯材 5 1 のそれぞれが独立した空間内に位置するように芯材 5 1 の周囲に外被材 5 2 の熱溶着部 1 3 3 が設けられ、且つ、隣接する芯材 5 1 の間で、且つ、熱溶着部 1 3 3 を間に挟んで芯材 5 1 の外周側に、外被材 5 2 が熱溶着されていない非熱溶着部 1 3 6 を有し、且つ、隣接する芯材 5 1 との間に所定幅の熱溶着部 1 3 3 が残るように外被材 5 2 の非熱溶着部 1 3 6 に孔 1 3 5 を設けたものである。

【0220】

本実施の形態の真空断熱材 1 3 0 は、隣接する芯材 5 1 の間に位置する外被材 5 2 の部分で、縦方向、横方向、縦または横に対して 45 度の斜め方向の 4 方向に曲げることができるが、縦と横方向は、斜め方向より曲げやすい。

【0221】

以上のように本実施の形態の真空断熱材 1 3 0 は、複数の略正八角形の芯材 5 1 を熱可塑性樹脂からなるシート部材 1 3 4 の片面に接着固定した状態でガスバリア性の外被材 5 2 で覆い外被材 5 2 の内部を減圧して成り、複数の芯材 5 1 は、隣接する芯材の間に位置する部分で 4 方向の折曲線を形成できるように格子状に互いに所定間隔離して配置されており、複数の芯材 5 1 のそれぞれが独立した空間内に位置するように芯材 5 1 の周囲に外被材 5 2 の熱溶着部 1 3 3 が設けられているので、4 方向に真空断熱材 1 3 0 を折り曲げることができ、そのため従来の真空断熱材よりも適用する対象物の形状に制限が少なく、用途が広い。

【0222】

また、本実施の形態の真空断熱材 1 3 0 は、複数の芯材 5 1 をシート部材 1 3 4 の片面の所定位置に接着固定した後、その複数の芯材 5 1 を接着固定したシート部材 1 3 4 を、一端が開口した袋状に形成された外被材 5 2 の中に挿入し、減圧下で外被材 5 2 の開口部を封止することにより製造できるので、複数の芯材 5 1 を所定位置に固定しやすく真空断熱材 1 3 0 の製造が容易である。

【0223】

また、シート部材 1 3 4 が熱可塑性樹脂からなるので、外被材 5 2 における隣接する芯材 5 1 の間の部分を熱溶着した時に、外被材 5 2 と一緒にシート部材 1 3 4 を熱溶着することができるので、複数の芯材 5 1 を所定位置に固定するためにシート部材 1 3 4 を用いた場合であっても、複数の芯材 5 1 のそれぞれを独立した空間内に位置させることができる。

【0224】

また、特定の芯材 5 1 が入った空間の真空度が低下することが起きても、他の芯材 5 1 が入った空間の真空度まで低下することではなく、断熱性能の低下を最小限に抑えることができる。

【0225】

また、隣接する芯材 5 1 の間で、且つ、熱溶着部 1 3 3 を間に挟んで芯材 5 1 の外周側に、外被材 5 2 が熱溶着されていない非熱溶着部 1 3 6 を有するので、熱溶着部 1 3 3 をパターン化しやすいので、溶着装置の小型化、簡略化が可能になり、溶着作業が容易に行える。

【0226】

また、芯材 5 1 の形状を、略正八角形にしたので、4 方向に折り曲げ可能な真空断熱材としては、芯材 5 1 の占める面積の割合が大きいため、比較的断熱性能が高い。したがって、柔軟性と断熱性能のバランスが良い。

【0227】

また、本実施の形態の真空断熱材130は、隣接する芯材51との間に所定幅の熱溶着部133が残るように、外被材52に孔135を設けたものであり、真空断熱材130における断熱性能の低下の影響が少ない部分に孔135があいているので、真空断熱材130の一方の面から他方の面に、空気や水を排出する必要がある用途や、適用箇所の都合上、物（例えば、管などの部品）を通す必要がある用途や、真空断熱材130と発泡断熱材と組み合わせた複合断熱材において、製造の都合上、真空断熱材の一方の面から他方の面に、発泡断熱材を流す必要がある所にも適用できる。例えば、この真空断熱材130を衣類に設けて防寒具とした場合は、この孔135から、汗の蒸気を外部に放出することができ、防寒具の内側が蒸れず快適である。

【0228】

なお、本実施の形態の真空断熱材130は、縦横方向にそれぞれ4つの芯材51が並ぶものであったが、これに限定するものではない。

【0229】

また、芯材51の周囲に設けられる外被材52の熱溶着部133は、芯材51のそれぞれに対して独立して設けられる、芯材51を囲む略正八角形のドーナツ形であっても構わない。

【0230】

また、孔135の縁は、外被材52の密封性向上のため、熱溶着されていることが好ましく、孔135を取付け等に利用する場合は、孔135の縁から外被材52が破損しないように、孔135の縁を補強することが好ましい。

【0231】

また、真空断熱材130の適用時は、必要な大きさ、形に切断して使用することができるが、切断時は、断熱性能の低下を最小限に止めるために、外被材52の熱溶着部133または非熱溶着部136の部分を切断することが好ましい。

【0232】

（実施の形態14）

以下、本発明の実施の形態14の真空断熱材について説明するが、実施の形態5と同一構成については、同一符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0233】

図29は本発明の真空断熱材の実施の形態14を示す平面図である。

【0234】

本実施の形態の真空断熱材140は、16個の略正六角形に成型されたガラス繊維からなる厚さ5mm前後の芯材141をガスバリア性の外被材52で覆い外被材52の内部を減圧して成り、この16個の芯材141は、2つの辺が横方向に平行になるように配置され、隣接する芯材141の間に位置する部分で、芯材141の六角形の各辺に垂直に、縦と、縦に対して左右60度の斜めの3方向の折曲線140a、140b、140cを形成できるように、千鳥状（蜂の巣状）に、隣接する芯材141と辺が対向するように、且つ、互いに略六角形の芯材141の一辺の長さの約0.87倍に芯材141を覆う外被材52の厚みの4倍の大きさを加えた大きさより若干大きい所定間隔離して配置されており、この16個の芯材141のそれぞれが独立した空間内に位置するように芯材141の周囲に略正六角形のドーナツ状の外被材52の熱溶着部143が設けられているものである。

【0235】

本実施の形態の真空断熱材140は、隣接する芯材141の間に位置する外被材52の熱溶着部143で、縦方向と、縦に対して左右60度の斜め方向の3方向に曲げることができる。

【0236】

以上のように本実施の形態の真空断熱材140は、複数の略正六角形の芯材141をガスバリア性の外被材52で覆い外被材52の内部を減圧して成り、複数の芯材141は、隣接する芯材141の間に位置する部分で3方向の折曲線140a、140b、140cを形成できるように千鳥状に互いに所定間隔離して配置されており、複数の芯材141の

それぞれが独立した空間内に位置するように芯材 141 の周囲に略正六角形のドーナツ状の外被材 52 の熱溶着部 143 が設けられているので、3 方向に真空断熱材 140 を折り曲げることができ、そのため従来の真空断熱材よりも適用する対象物の形状に制限が少なく、用途が広い。

【0237】

また、特定の芯材 141 が入った空間の真空度が低下することが起きても、他の芯材 141 が入った空間の真空度まで低下することはない、断熱性能の低下を最小限に抑えることができる。

【0238】

本実施の形態では、真空断熱材 140 の外周部に位置する外被材 52 と隣接する芯材 141 の間に位置する部分の外被材 52 がすべて熱溶着されているので、熱溶着部 143 の幅が広く、そのため熱溶着部 143 を通して各芯材 141 が入った空間の真空度が低下する可能性をかなり低くできる。

【0239】

また、熱溶着部 143 を、略正六角形のドーナツ状パターンの繰り返し、または蜂の巣状にパターン化しやすいので、溶着装置の小型化、簡略化が可能になり、溶着作業が容易に行える。

【0240】

なお、複数の略正六角形の芯材 141 は、熱可塑性樹脂からなるシート部材の片面に接着固定した状態でガスバリア性の外被材 52 で覆っても構わない。

【0241】

また、真空断熱材 140 の適用時は、必要な大きさ、形に切断して使用することができるが、切断時は、断熱性能の低下を最小限に止めるために、外被材 52 の熱溶着部 143 の部分を切断することが好ましい。

【0242】

(実施の形態 15)

以下、本発明の実施の形態 15 の真空断熱材について説明するが、実施の形態 5 と同一構成については、同一符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0243】

図 30 は本発明の真空断熱材の実施の形態 15 を示す平面図である。

【0244】

本実施の形態の真空断熱材 150 は、16 個の略正六角形に成型されたガラス繊維からなる厚さ 5 mm 前後の芯材 151 をガスバリア性の外被材 52 で覆い外被材 52 の内部を減圧して成り、この 16 個の芯材 151 は、2 つの辺が縦方向に平行になるように配置され、隣接する芯材 151 の間に位置する部分で、芯材 151 の六角形の各辺に平行に、縦と、縦に対して左右 60 度の斜めの 3 方向の折曲線 150a, 150b, 150c を形成できるように、千鳥状に、隣接する芯材 151 と角が対向するように、所定間隔離して配置されており、この 16 個の芯材 151 のそれぞれが独立した空間内に位置するように芯材 151 の周囲に外被材 52 の熱溶着部 153 が設けられ、さらに、隣接する芯材 151 との間に所定幅の熱溶着部 153 が残るように、隣接する 3 つの芯材 151 の間に位置する外被材 52 の熱溶着部 153 に円形の孔 154 を有するものである。

【0245】

本実施の形態の真空断熱材 150 は、隣接する芯材 151 の間に位置する外被材 52 の熱溶着部 153 で、縦方向と、縦に対して左右 60 度の斜め方向の 3 方向に曲げることができる。

【0246】

以上のように本実施の形態の真空断熱材 150 は、複数の略正六角形の芯材 151 をガスバリア性の外被材 52 で覆い外被材 52 の内部を減圧して成り、複数の芯材 151 は、隣接する芯材 151 の間に位置する部分で 3 方向の折曲線 150a, 150b, 150c を形成できるように千鳥状に互いに所定間隔離して配置されており、複数の芯材 151 の

それぞれが独立した空間内に位置するように芯材 151 の周囲に外被材 52 の熱溶着部 153 が設けられているので、3 方向に真空断熱材 150 を折り曲げることができ、そのため従来の真空断熱材よりも適用する対象物の形状に制限が少なく、用途が広い。

【0247】

また、特定の芯材 151 が入った空間の真空度が低下することが起きても、他の芯材 151 が入った空間の真空度まで低下することはない、断熱性能の低下を最小限に抑えることができる。

【0248】

本実施の形態では、真空断熱材 150 の外周部に位置する外被材 52 と隣接する芯材 151 の間に位置する部分の外被材 52 がすべて熱溶着されているので、熱溶着部 153 の幅が広く、そのため熱溶着部 153 を通して各芯材 151 が入った空間の真空度が低下する可能性をかなり低くできる。

【0249】

本実施の形態は、16 個の芯材 151 を、2 つの辺が縦方向に平行になるように配置し、隣接する芯材 151 の間に位置する部分で、芯材 151 の六角形の各辺に平行に、縦と、縦に対して左右 60 度の斜めの 3 方向の折曲線 150a, 150b, 150c を形成できるように、千鳥状に、隣接する芯材 151 と角が対向するように、所定間隔離して配置したので、実施の形態 14 の配置（2 つの辺が横方向に平行になるように配置し、隣接する芯材の間に位置する部分で、芯材の六角形の各辺に垂直に、縦と、縦に対して左右 60 度の斜めの 3 方向以上の折曲線を形成できるように、千鳥状に、隣接する芯材と辺が対向するように、所定間隔離して配置）よりも、芯材 151 の間隔を狭くして、芯材 151 の占める面積の割合を大きくできるため、比較的断熱性能を高くできる。

【0250】

また、本実施の形態の真空断熱材 150 は、隣接する芯材 151 との間に所定幅の熱溶着部 153 が残るように、外被材 52 に孔 154 を設けたものであり、真空断熱材 150 における断熱性能の低下の影響が少ない部分に孔 154 があいているので、真空断熱材 150 の一方の面から他方の面に、空気や水を排出する必要がある用途や、適用箇所の都合上、物（例えば、管などの部品）を通す必要がある用途や、真空断熱材 150 と発泡断熱材と組み合わせた複合断熱材において、製造の都合上、真空断熱材の一方の面から他方の面に発泡断熱材を流す必要がある所にも適用できる。例えば、この真空断熱材 150 を衣類に設けて防寒具とした場合は、この孔 154 から、汗の蒸気を外部に放出することができ、防寒具の内側が蒸れず快適である。

【0251】

また、本実施の形態は、実施の形態 8 のように、複数の略正八角形の芯材を格子状に配置し隣接する 4 つの芯材の間に位置する外被材 52 の熱溶着部に孔を設ける場合よりも、孔 154 の数を多くできる。

【0252】

なお、複数の略正六角形の芯材 151 は、熱可塑性樹脂からなるシート部材の片面に接着固定した状態でガスバリア性の外被材 52 で覆っても構わない。

【0253】

また、真空断熱材 150 の適用時は、必要な大きさ、形に切断して使用することができるが、切断時は、断熱性能の低下を最小限に止めるために、外被材 52 の熱溶着部 153 の部分を切断することが好ましい。

【0254】

（実施の形態 16）

以下、本発明の実施の形態 16 の真空断熱材について説明するが、実施の形態 5 と同一構成については、同一符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0255】

図 31 は本発明の真空断熱材の実施の形態 16 を示す平面図である。

【0256】

本実施の形態の真空断熱材 160 は、28 個の略正六角形に成型されたガラス繊維からなる厚さ 5 mm 前後の芯材 161 をガスバリア性の外被材 52 で覆い外被材 52 の内部を減圧して成り、この 28 個の芯材 161 は、2 つの辺が縦方向に平行になるように配置され、隣接する芯材 161 の間に位置する部分で、芯材 161 の六角形の各辺に平行に、縦と、縦に対して左右 60 度の斜めの 3 方向の折曲線 160 a, 160 b, 160 c を形成できるように、所定間隔離れて隣接する芯材 161 の辺同士が対向するように略正六角形の芯材 161 を 6 つ環状に並べたものを 1 組として、各組を千鳥状に、所定間隔離して配置されており、この 28 個の芯材 161 のそれぞれが独立した空間内に位置するように芯材 161 の周囲に外被材 52 の熱溶着部 163 が設けられ、さらに、隣接する芯材 161 との間に所定幅の熱溶着部 163 が残るように、各組の環状に配置された 6 つの芯材 161 の間に位置する外被材 52 の熱溶着部 163 に円形の孔 164 を有するものである。

【0257】

本実施の形態の真空断熱材 160 は、隣接する芯材の間に位置する外被材 52 の熱溶着部 163 で、縦方向と、縦に対して左右 60 度の斜め方向の 3 方向に曲げることができる。

【0258】

以上のように本実施の形態の真空断熱材 160 は、複数の略正六角形の芯材 161 をガスバリア性の外被材 52 で覆い外被材 52 の内部を減圧して成り、複数の芯材 161 は、隣接する芯材 161 の間に位置する部分で 3 方向の折曲線 160 a, 160 b, 160 c を形成できるように環状に配置された 6 つ一組の芯材 161 (辺同士が対向するように所定間隔離れて横に並ぶ 2 つ一組の芯材 161) を千鳥状に互いに所定間隔離して配置されており、複数の芯材 161 のそれぞれが独立した空間内に位置するように芯材 161 の周囲に外被材 52 の熱溶着部 163 が設けられているので、3 方向に真空断熱材 160 を折り曲げることができ、そのため、従来の真空断熱材よりも適用する対象物の形状に制限が少なく、用途が広い。

【0259】

また、特定の芯材 161 が入った空間の真空度が低下することが起きても、他の芯材 161 が入った空間の真空度まで低下することではなく、断熱性能の低下を最小限に抑えることができる。

【0260】

本実施の形態では、真空断熱材 160 の外周部に位置する外被材 52 と隣接する芯材 161 の間に位置する部分の外被材 52 がすべて熱溶着されているので、熱溶着部 163 の幅が広く、そのため熱溶着部 163 を通して各芯材 161 が入った空間の真空度が低下する可能性をかなり低くできる。

【0261】

本実施の形態では、複数の芯材 161 を、2 つの辺が縦方向に平行になる向きで配置し、隣接する芯材 161 の間に位置する部分で、芯材 161 の六角形の各辺に平行に、縦と、縦に対して左右 60 度の斜めの 3 方向の折曲線 160 a, 160 b, 160 c を形成できるように、所定間隔離れて隣接する芯材 161 の辺同士が対向するように略正六角形の芯材 161 を 6 つ環状に並べたものを 1 組として、各組を千鳥状に、所定間隔離して配置したので、芯材 161 の占める面積の割合を大きくでき、比較的断熱性能を高くできる。

【0262】

また、本実施の形態の真空断熱材 160 は、隣接する芯材 161 との間に所定幅の熱溶着部 163 が残るように、外被材 52 に孔 164 を設けたものであり、真空断熱材 160 における断熱性能の低下の影響が少ない部分に孔 164 があいているので、真空断熱材 160 の一方の面から他方の面に、空気や水を排出する必要がある用途や、適用箇所の都合上、物(例えば、管などの部品)を通す必要がある用途や、真空断熱材 160 と発泡断熱材と組み合わせた複合断熱材において、製造の都合上、真空断熱材の一方の面から他方の面に発泡断熱材を流す必要がある所にも適用できる。例えば、この真空断熱材 160 を衣類に設けて防寒具とした場合は、この孔 164 から、汗の蒸気を外部に放出することがで

き、防寒具の内側に蒸れず快適である。

【0263】

本実施の形態では、孔164の大きさを、実施の形態15よりも大きく、芯材161の略正六角形に内接する円の大きさまで大きくすることができるが、実施の形態15とは逆に、孔164をあけることのできる位置が少なくなる。

【0264】

なお、複数の略正六角形の芯材161は、熱可塑性樹脂からなるシート部材の片面に接着固定した状態でガスバリア性の外被材52で覆っても構わない。

【0265】

また、真空断熱材160の適用時は、必要な大きさ、形に切断して使用することができるが、切断時は、断熱性能の低下を最小限に止めるために、外被材52の熱溶着部163の部分を切断することが好ましい。

【0266】

(実施の形態17)

以下、本発明の実施の形態17の真空断熱材について説明するが、実施の形態5と同一構成については、同一符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0267】

図32は本発明の真空断熱材の実施の形態17を示す平面図である。

【0268】

本実施の形態の真空断熱材170は、16個の略正方形に成型されたガラス繊維からなる厚さ5mm前後の芯材171をガスバリア性の外被材52で覆い外被材52の内部を減圧して成り、この16個の芯材171は、隣接する芯材171の間に位置する部分で、芯材171の正方形の各辺に平行に、縦、横の2方向の折曲線170a、170bを形成できるように、格子状に、縦（横）方向に隣接する芯材171と横（縦）の辺が対向するように、所定間隔離して配置されており、この16個の芯材171のそれぞれが独立した空間内に位置するように芯材171の周囲に外被材52の熱溶着部173が設けられているものである。

【0269】

以上のように本実施の形態の真空断熱材170は、複数の略正方形の芯材171をガスバリア性の外被材52で覆い外被材52の内部を減圧して成り、複数の芯材171は、隣接する芯材171の間に位置する部分で2方向の折曲線170a、170bを形成できるように格子状に互いに所定間隔離して配置されており、複数の芯材171のそれぞれが独立した空間内に位置するように芯材171の周囲に外被材52の熱溶着部173が設けられているので、2方向に真空断熱材170を折り曲げることができ、そのため従来の真空断熱材よりも適用する対象物の形状に制限が少なく、用途が広い。

【0270】

また、特定の芯材171が入った空間の真空度が低下することが起きても、他の芯材171が入った空間の真空度まで低下することではなく、断熱性能の低下を最小限に抑えることができる。

【0271】

本実施の形態の熱溶着部173のパターンは、所定間隔離れた所定幅の複数の縦線と所定間隔離れた所定幅の複数の横線と外周枠とからなるので、溶着装置の小型化、簡略化が可能になり、溶着作業が容易に行える。

【0272】

本実施の形態では、真空断熱材170の外周部に位置する外被材52と隣接する芯材171の間に位置する部分の外被材52がすべて熱溶着されているので、熱溶着部173の幅が広く、そのため熱溶着部173を通して各芯材171が入った空間の真空度が低下する可能性をかなり低くできる。

【0273】

また、芯材171の形状を、略正方形（長方形）にしたので、2方向に折り曲げ可能な

真空断熱材として、芯材171の占める面積の割合が大きいため、比較的断熱性能が高い。したがって、柔軟性と断熱性能のバランスが良い。

【0274】

なお、本実施の形態の真空断熱材170は、縦横方向にそれぞれ4つの芯材171が並ぶものであったが、これに限定するものではない。

【0275】

なお、複数の略正方形の芯材171は、熱可塑性樹脂からなるシート部材の片面に接着固定した状態でガスバリア性の外被材52で覆っても構わない。

【0276】

また、真空断熱材170の適用時は、必要な大きさ、形に切断して使用することができるが、切断時は、断熱性能の低下を最小限に止めるために、外被材52の熱溶着部173の部分を切断することが好ましい。

【0277】

(実施の形態18)

以下、本発明の実施の形態18の真空断熱材について説明するが、実施の形態5と同一構成については、同一符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0278】

図33は本発明の真空断熱材の実施の形態18を示す平面図である。

【0279】

本実施の形態の真空断熱材180は、13個の略正方形に成型されたガラス繊維からなる厚さ5mm前後の芯材181をガスバリア性の外被材52で覆い外被材52の内部を減圧して成り、この13個の芯材181は、隣接する芯材181の間に位置する部分で、縦、横、斜めの4方向の折曲線180a、180b、180c、180dを形成できるように、千鳥状に、斜め45度方向に隣接する芯材181と角が対向するように、所定間隔離して配置されており、この13個の芯材181のそれぞれが独立した空間内に位置するように芯材181の周囲に外被材52の熱溶着部183が設けられ、隣接する芯材181の間で、且つ、熱溶着部183を間に挟んで芯材181の外周側に、外被材52が熱溶着されていない非熱溶着部184を有するものである。

【0280】

本実施の形態の真空断熱材180は、隣接する芯材181の間に位置する外被材52の熱溶着部183で、縦方向、横方向、縦または横に対して45度の斜め方向の4方向に曲げることができるが、斜め方向は、縦または横方向より曲げやすい。

【0281】

以上のように本実施の形態の真空断熱材180は、複数の略正方形の芯材181をガスバリア性の外被材52で覆い外被材52の内部を減圧して成り、複数の芯材181は、隣接する芯材181の間に位置する部分で4方向の折曲線180a、180b、180c、180dを形成できるように千鳥状に互いに所定間隔離して配置されており、複数の芯材181のそれぞれが独立した空間内に位置するように芯材181の周囲に前記フィルムの熱溶着部が設けられているので、4方向に真空断熱材180を折り曲げることができ、そのため従来の真空断熱材よりも適用する対象物の形状に制限が少なく、用途が広い。

【0282】

また、特定の芯材181が入った空間の真空度が低下することが起きても、他の芯材181が入った空間の真空度まで低下することはない、断熱性能の低下を最小限に抑えることができる。

【0283】

また、4つの隣接する芯材181の間で、且つ、熱溶着部183を間に挟んで芯材181の外周側に、外被材52が熱溶着されていない非熱溶着部184を有しており、熱溶着部183のパターンは、実施の形態17と同様に、所定間隔離れた所定幅の複数の縦線と所定間隔離れた所定幅の複数の横線と外周枠とからなる単純なパターンなので、溶着装置の小型化、簡略化が可能になり、溶着作業が容易に行える。

【0284】

本実施の形態の真空断熱材180は、実施の形態17の真空断熱材170と比較して、芯材181の占める面積の割合が半分になるが、折曲線180a, 180b, 180c, 180dを形成できる方向の数は、実施の形態17の真空断熱材170の2方向の倍の4方向になる。

【0285】

なお、必要であれば、本実施の形態における4つの芯材に囲まれた非熱溶着部184に、孔を設けても構わない。その場合、この孔は、4つの隣接する芯材181との間に所定幅の熱溶着部183が残るように、外被材52に設けられるので、真空断熱材180における断熱性能の低下の影響が少ない。

【0286】

本実施の形態の真空断熱材180における4つの芯材181に囲まれた非熱溶着部183に孔を設けた場合は、真空断熱材180の一方の面から他方の面に、空気や水を排出する必要がある用途や、適用箇所の都合上、物（例えば、管などの部品）を通す必要がある用途や、真空断熱材180と発泡断熱材と組み合わせた複合断熱材において、製造の都合上、真空断熱材の一方の面から他方の面に、発泡断熱材を流す必要がある所にも適用できる。例えば、この孔を設けた真空断熱材180を衣類に設けて防寒具とした場合は、この孔から、汗の蒸気を外部に放出することができ、防寒具の内側が蒸れず快適である。

【0287】

なお、本実施の形態の真空断熱材180は、13個の芯材181が千鳥状に並ぶものであったが、これに限定するものではない。

【0288】

なお、複数の略正方形の芯材181は、熱可塑性樹脂からなるシート部材の片面に接着固定した状態でガスバリア性の外被材52で覆っても構わない。

【0289】

また、真空断熱材180の適用時は、必要な大きさ、形に切断して使用することができるが、切断時は、断熱性能の低下を最小限に止めるために、外被材52の熱溶着部183または非熱溶着部184の部分を切断することが好ましい。

【0290】

(実施の形態19)

以下、本発明の実施の形態19の真空断熱材について説明するが、実施の形態5と同一構成については、同一符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0291】

図34は本発明の真空断熱材の実施の形態19を示す平面図である。

【0292】

本実施の形態の真空断熱材190は、32個の略正三角形に成型されたガラス繊維からなる厚さ5mm前後の芯材191をガスバリア性の外被材52で覆い外被材52の内部を減圧して成り、この32個の芯材は191、隣接する芯材191の間に位置する部分で、芯材191の三角形の各辺に平行に、横（0度の方向）と横に対して約60度、約120度の斜めの3方向の折曲線190a, 190b, 190cを形成できるように、千鳥状に、隣接する芯材191と辺が対向するように、所定間隔離して配置されており、この32個の芯材191のそれぞれが独立した空間内に位置するように芯材191の周囲に外被材52の熱溶着部193が設けられているものである。

【0293】

以上のように本実施の形態の真空断熱材190は、複数の略正三角形の芯材191をガスバリア性の外被材52で覆い外被材52の内部を減圧して成り、複数の芯材191は、隣接する芯材191の間に位置する部分で3方向の折曲線190a, 190b, 190cを形成できるように千鳥状に互いに所定間隔離して配置されており、複数の芯材191のそれぞれが独立した空間内に位置するように芯材191の周囲に外被材52の熱溶着部193が設けられているので、3方向に真空断熱材190を折り曲げることができ、そのた

め従来の真空断熱材よりも適用する対象物の形状に制限が少なく、用途が広い。

【0294】

また、特定の芯材191が入った空間の真空度が低下することが起きても、他の芯材191が入った空間の真空度まで低下することではなく、断熱性能の低下を最小限に抑えることができる。

【0295】

本実施の形態では、真空断熱材190の外周部に位置する外被材52と隣接する芯材191の間に位置する部分の外被材52がすべて熱溶着されているので、熱溶着部193の幅が広く、そのため熱溶着部193を通して各芯材191が入った空間の真空度が低下する可能性をかなり低くできる。

【0296】

また、真空断熱材190の外周部を除く、隣接する芯材191の間に位置する熱溶着部193は、所定間隔離れた所定幅の複数の横線と所定間隔離れた所定幅の複数の約60度の斜め線と所定間隔離れた所定幅の複数の約120度の斜め線とからなる単純なパターンなので、溶着装置の小型化、簡略化が可能になり、溶着作業が容易に行える。

【0297】

本実施の形態の真空断熱材190は、芯材191の占める面積の割合を比較的多くできる。

【0298】

なお、本実施の形態の真空断熱材190は、32個の芯材171が千鳥状に並ぶものであったが、これに限定するものではない。

【0299】

なお、複数の略正三角形の芯材は、熱可塑性樹脂からなるシート部材の片面に接着固定した状態でガスバリア性の外被材52で覆っても構わない。

【0300】

また、真空断熱材190の適用時は、必要な大きさ、形に切断して使用することができるが、切断時は、断熱性能の低下を最小限に止めるために、外被材52の熱溶着部193の部分を切断することが好ましい。

【0301】

(実施の形態20)

以下、本発明の実施の形態20の真空断熱材について説明するが、実施の形態5と同一構成については、同一符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0302】

図35は本発明の真空断熱材の実施の形態20を示す平面図である。

【0303】

本実施の形態の真空断熱材200は、32個の略直角二等辺三角形に成型されたガラス繊維からなる厚さ5mm前後の芯材201をガスバリア性の外被材52で覆い外被材52の内部を減圧して成り、この32個の芯材201は、隣接する芯材201の間に位置する部分で、芯材201の直角二等辺三角形の各辺に平行に、縦、横、縦または横に対して45度の斜めの4方向の折曲線200a, 200b, 200c, 200dを形成できるように、2つの芯材201を略正方形になるように組み合わせたもの(4つの芯材201を略正方形を45度回転させた形になるように直角の角をつきあわせるように組み合わせたもの)を、千鳥状に、隣接する芯材201と辺が対向するように、所定間隔離して配置されており、この32個の芯材201のそれぞれが独立した空間内に位置するように芯材201の周囲にフィルムの熱溶着部203が設けられているものである。

【0304】

本実施の形態では、所定間隔離れて隣接する2つの略直角二等辺三角形の芯材201を、略正方形になるように、長辺が対向するように組み合わせ、所定間隔離れて隣接する4つの略直角二等辺三角形の芯材201を、略正方形になるように、略直角の角が集まるように組み合わせている。

【0305】

以上のように本実施の形態の真空断熱材 200 は、複数の略直角二等辺三角形の芯材 201 をガスバリア性の外被材 52 で覆い外被材 52 の内部を減圧して成り、複数の芯材 201 は、隣接する芯材 201 の間に位置する部分で 4 方向の折曲線 200a, 200b, 200c, 200d を形成できるように、2 つの芯材 201 を略正方形になるように組み合わせたもの（4 つの芯材 201 を略正方形を 45 度回転させた形になるように直角の角をつきあわせるように組み合わせたもの）を、千鳥状に互いに所定間隔離して配置されており、複数の芯材 201 のそれぞれが独立した空間内に位置するように芯材 201 の周囲にフィルムの熱溶着部 203 が設けられているので、4 方向に真空断熱材 200 を折り曲げることができ、そのため従来の真空断熱材よりも適用する対象物の形状に制限が少なく、用途が広い。

【0306】

また、特定の芯材 201 が入った空間の真空度が低下することが起きても、他の芯材 201 が入った空間の真空度まで低下することではなく、断熱性能の低下を最小限に抑えることができる。

【0307】

本実施の形態では、真空断熱材 200 の外周部に位置する外被材 52 と隣接する芯材 201 の間に位置する部分の外被材 52 がすべて熱溶着されているので、熱溶着部 203 の幅が広く、そのため熱溶着部 203 を通して各芯材 201 が入った空間の真空度が低下する可能性をかなり低くできる。

【0308】

また、真空断熱材 200 の外周部を除く、隣接する芯材 201 の間に位置する熱溶着部 203 は、所定間隔離れた所定幅の複数の縦線と所定間隔離れた所定幅の複数の横線と所定間隔離れた所定幅の複数の約 45 度の斜め線と所定間隔離れた所定幅の複数の約 135 度の斜め線とからなる単純なパターンなので、溶着装置の小型化、簡略化が可能になり、溶着作業が容易に行える。

【0309】

本実施の形態の真空断熱材 200 は、芯材 201 の占める面積の割合を比較的多くできる。

【0310】

なお、本実施の形態の真空断熱材 200 は、32 個の芯材 201 が千鳥状に並ぶものであったが、これに限定するものではない。

【0311】

なお、複数の略直角二等辺三角形の芯材 201 は、熱可塑性樹脂からなるシート部材の片面に接着固定した状態でガスバリア性の外被材 52 で覆っても構わない。

【0312】

また、真空断熱材 200 の適用時は、必要な大きさ、形に切断して使用することができるが、切断時は、断熱性能の低下を最小限に止めるために、外被材 52 の熱溶着部 203 の部分を切断することが好ましい。

【0313】

本実施の形態の真空断熱材 200 は、縦横の折曲線の間隔を斜め 45 度の折曲線の間隔より狭くしているが、縦横の折曲線の間隔を斜め 45 度の折曲線の間隔より広くしたい場合は、本実施の形態の真空断熱材 200 を正（反時計回り）方向または負（時計回り）方向に 45 度回転させた配列の芯材 201 を用いる。

【0314】

また、真空断熱材 200 の適用時は、必要な大きさ、形に切断して使用することができるが、切断時は、断熱性能の低下を最小限に止めるために、外被材 52 の熱溶着部 203 の部分を切断することが好ましい。

【0315】

（実施の形態 21）

以下、本発明の実施の形態 21 の真空断熱材を用いた防寒具について説明するが、実施の形態 5 と同一構成については、同一符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0316】

図 36 は本発明の真空断熱材を用いた防寒具の実施の形態 21 を示す正面図、図 37 は同実施の形態の真空断熱材を用いた防寒具の背面図である。

【0317】

本実施の形態の防寒具 210 は、衣料としてのジャケット 211 の中に、芯材の数と大きさとフィルムの形状をジャケット 211 用に調整した実施の形態 5 の真空断熱材 50 を設けたものである。

【0318】

真空断熱材 50 は、所定の大きさの長方形の真空断熱材を製造した後に、ジャケット 211 に合わせて切断したものでも構わない。その場合、切断されて役に立たない部分の芯材を最初からフィルム内に配置しないようにして真空断熱材 50 を製造しても構わない。

【0319】

ここで、真空断熱材 50 は、4 方向に折り曲げ可能であるため、芯材の大きさを適切に選択することにより、動きやすい防寒具用に適した柔軟性を確保できるので、真空断熱材の高い断熱性能を活かした薄くて断熱性能の高い防寒具を提供できる。

【0320】

なお、真空断熱材 50 が、ジャケット 211 に形成された袋部に挿入されるようにすると、真空断熱材 50 を見えないようにでき、ジャケット 211 に形成された袋部に真空断熱材 50 を挿入するだけで、真空断熱材 50 に損傷を与える心配なく、ジャケット 211 と真空断熱材 50 を容易に一体化でき、真空断熱材 50 の取り外し、取り替えが比較的簡単にできる。

【0321】

また、真空断熱材 50 が、マジックテープ（登録商標）、ファスナー、ボタン、フックその他の係止具により、ジャケット 211 に着脱可能に取り付けられるようにすると、温暖な気候になって高い断熱性が不要な時や、クリーニング時に、防寒具から真空断熱材を取り外せて便利である。

【0322】

本実施の形態の防寒具は、実施の形態 5 の真空断熱材 50 を用いたが、実施の形態 6 から 20 のいずれかの真空断熱材を用いても良く、通気性が必要であれば、実施の形態 8、9、12、13、15、16 のような孔のあいた真空断熱材を用いることができる。孔のあいた真空断熱材を用いた場合は、この孔から、汗の蒸気を外部に放出することができ、防寒具の内側が蒸れず快適である。

【0323】

なお、本実施の形態では、ジャケットで説明したが、他の衣類にも適用可能である。

【0324】

（実施の形態 22）

図 38 は、本発明の実施の形態 22 によるパーソナルコンピューターの側面図、図 39 は本発明の実施の形態 22 によるパーソナルコンピューターを上から見た透視図である。

【0325】

本実施の形態のパーソナルコンピューター 220 は、いわゆるノート型と称される形態で、本体の上面にキーボード 221 を有し、内部にはプリント基板 222 上に CPU 223 とその他各チップを実装している。CPU 223 は冷却装置 224 で発熱から保護され、冷却装置 224 は CPU 223 に接する伝熱ブロック 225、熱を移送するヒートパイプ 226、移送された熱をパーソナルコンピューター 220 より強制的に放熱するヒートシンク 227 とファン 228 により構成される。放熱板 229 は内部の熱を拡散し、かつ本体底面 230 に伝えて放熱する。真空断熱材 231 は、CPU 223 の真下で本体底面 230 の内側、および CPU 223 の真上のキーボード裏面 221a に接着剤で密着させて装着している。

【0326】

この真空断熱材 231 は、本発明の実施の形態 3 に準じて任意の形状に作製したものである。材料は、芯材として湿式シリカ粉末の圧縮成形体をトムソンで切り抜いたもの、外被材として表面保護層にポリエチレンテレフタレートフィルム、ガスバリア層にエチレンビニルアルコール共重合体樹脂フィルムにアルミ蒸着を施したもの、熱溶着層に高密度ポリエチレンを使用している。真空断熱材 231 の内圧は 133.3 Pa で、厚さは 2 mm、大きさは 95 mm×50 mm の長方形の中で、リブを避けるために 2箇所 に切欠き 231a を設けたものとしている。この真空断熱材 231 の熱伝導率を測定したところ 0.080 W/mK であった。

【0327】

このように構成されたパーソナルコンピューター 220 の表面温度を測定したところ、真空断熱材未装着時より、CPU 223 の真下の本体底面 230 で約 4 K 低減させることができ、CPU 223 の真上のキーボードで約 3.5 K 低減させることができた。さらに本体底面全体でも 2 K 以上低減させることができた。

【0328】

これはリブを避けられずに 50 mm×50 mm の大きさの真空断熱材しか装着できないと想定した場合には、CPU 223 の真下の本体底面 230 で約 1.5 K、CPU 223 の真上のキーボードで約 1 K の温度低減しか観測されなかったのと比較して大きな効果が得られ、利用者がパーソナルコンピューターを長時間膝の上において作業した場合の底面から受ける熱による不快感や、利用者が作業中キーボード上に手を置いたときに受ける熱による不快感を減らすことができる。

【0329】

なお、真空断熱材 231 を装着する位置は、局所発熱を起こすものならば CPU 223 に限らず、本体底面 230 の内側には放熱等のために放熱板 229 やアルミの蒸着が全面に施されている場合もあるが、真空断熱材 231 の装着はこれらの上でもかまわない。

【産業上の利用可能性】

【0330】

以上のように、本発明にかかる真空断熱材は、芯材の周囲に形成される芯材を含まない外被材の周縁部において、非熱溶着部がなく熱溶着部だけで小さな幅に抑制できるため、真空断熱材の断熱有効面積が拡大すると共に、周縁部を処理する必要性も小さくなり、また、複雑な形状の形成も可能であり、真空断熱材を容易にかつ広範囲に適用することが可能となる。

【0331】

よって、省エネを必要とする保温保冷機器に留まらず、情報機器や電子機器等、省スペースを必要とする機器の熱害対策用断熱材等の用途にも適用できる。

【0332】

また、複数の芯材の大きさを適切に選択して柔軟性を確保することにより、より用途が広い真空断熱材とすることができ、防寒具としてのジャケットのほか、ズボンや帽子、手袋、または寝具のふとんや座布団等にも適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0333】

【図 1】 本発明の実施の形態 1 における多芯真空断熱材の平面図

【図 2】 図 1 の A-A 線断面図

【図 3】 同実施の形態の真空断熱材の製造に使用する真空包装機の概略断面図

【図 4】 本発明の実施の形態 2 における真空断熱材の平面図

【図 5】 実施の形態 2 の変形例の真空断熱材の平面図

【図 6】 実施の形態 2 の別の変形例の真空断熱材の平面図

【図 7】 本発明の実施の形態 3 における真空断熱材の平面図

【図 8】 実施の形態 3 の変形例の真空断熱材の平面図

【図 9】 本発明の実施の形態 4 における真空断熱材の平面図

- 【図 10】 図 9 の B-B 線断面図
- 【図 11】 本発明の実施の形態 5 における真空断熱材の平面図
- 【図 12】 図 11 の C-C 線断面図
- 【図 13】 本発明の実施の形態 6 における真空断熱材の平面図
- 【図 14】 本発明の実施の形態 7 における真空断熱材の平面図
- 【図 15】 図 14 の D-D 線断面図
- 【図 16】 実施の形態 7 の変形例の真空断熱材の平面図
- 【図 17】 本発明の実施の形態 8 における真空断熱材の平面図
- 【図 18】 図 17 の E-E 線断面図
- 【図 19】 本発明の実施の形態 9 における真空断熱材の平面図
- 【図 20】 図 19 の F-F 線断面図
- 【図 21】 本発明の実施の形態 10 における真空断熱材の平面図
- 【図 22】 図 21 の G-G 線断面図
- 【図 23】 本発明の実施の形態 11 における真空断熱材の平面図
- 【図 24】 図 23 の H-H 線断面図
- 【図 25】 本発明の実施の形態 12 における真空断熱材の平面図
- 【図 26】 図 25 の I-I 線断面図
- 【図 27】 本発明の実施の形態 13 における真空断熱材の平面図
- 【図 28】 図 27 の J-J 線断面図
- 【図 29】 本発明の実施の形態 14 における真空断熱材の平面図
- 【図 30】 本発明の実施の形態 15 における真空断熱材の平面図
- 【図 31】 本発明の実施の形態 16 における真空断熱材の平面図
- 【図 32】 本発明の実施の形態 17 における真空断熱材の平面図
- 【図 33】 本発明の実施の形態 18 における真空断熱材の平面図
- 【図 34】 本発明の実施の形態 19 における真空断熱材の平面図
- 【図 35】 本発明の実施の形態 20 における真空断熱材の平面図
- 【図 36】 本発明の真空断熱材を用いた防寒具の実施の形態 21 を示す正面図
- 【図 37】 同実施の形態の防寒具の背面図
- 【図 38】 本発明の実施の形態 22 によるパーソナルコンピュータの側面図
- 【図 39】 同実施の形態のパーソナルコンピュータを上から見た透視図
- 【図 40】 特許文献 1 に示される従来の真空断熱材の製造過程を示す斜視図
- 【図 41】 同従来の真空断熱材を示す斜視図
- 【図 42】 特許文献 2 に示される従来の真空断熱材の平面図
- 【図 43】 同従来の真空断熱材を断熱箱体の外箱に設けた状態の断面図

【符号の説明】

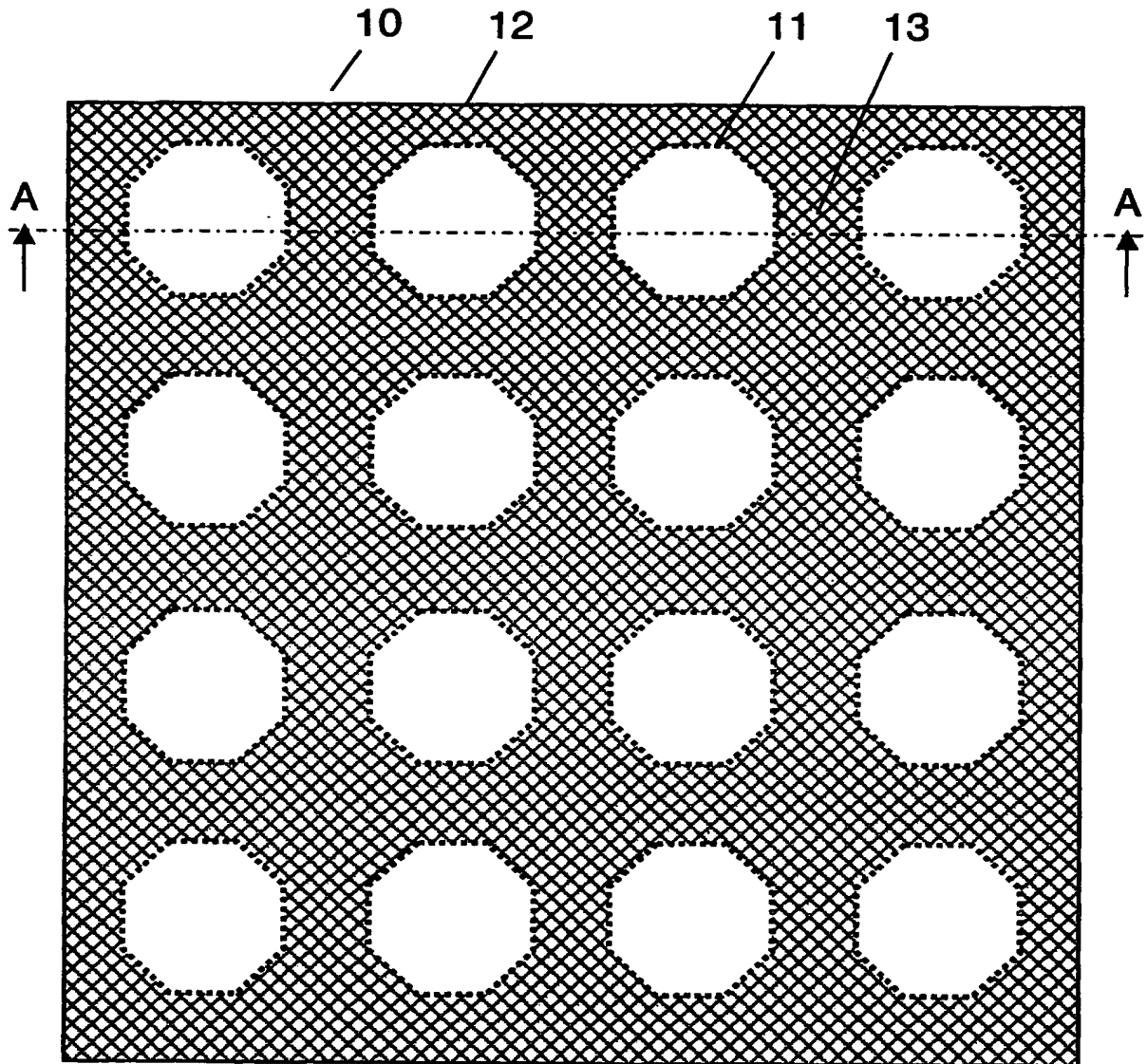
【0334】

- 10 真空断熱材
- 11, 31, 41 芯材
- 12, 12a, 12b 外被材
- 13, 21, 23, 26, 42 熱溶着部
- 16 熱板
- 20, 22, 25, 30, 35, 40 真空断熱材
- 32a, 32b 熱溶着部
- 33, 36 貫通孔
- 45 溶断部
- 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130 真空断熱材
- 50a, 50b, 50c, 50d 折曲線
- 51, 141, 151, 161, 171, 181, 191, 201 芯材
- 52 外被材
- 53, 73, 83, 93, 103, 113, 123, 133, 143 熱溶着部

60 a, 60 b, 60 c, 60 d 折曲線
74, 74 a, 95, 115, 136, 184 非熱溶着部
84, 94, 125, 135, 154, 164 孔
104, 114, 124, 134 シート部材
140, 150, 160, 170, 180, 190, 200 真空断熱材
140 a, 140 b, 140 c 折曲線
150 a, 150 b, 150 c 折曲線
15317123, 173, 183, 193, 203 熱溶着部
160 a, 160 b, 160 c 折曲線
170 a, 170 b 折曲線
180 a, 180 b, 180 c, 180 d 折曲線
190 a, 190 b, 190 c 折曲線
200 a, 200 b, 200 c, 200 d 折曲線
210 防寒具
211 衣類 (ジャケット)
220 パーソナルコンピューター
221 キーボード
221 a キーボード裏面
222 プリント基板
223 CPU
224 放熱装置
230 本体底面
231 真空断熱材

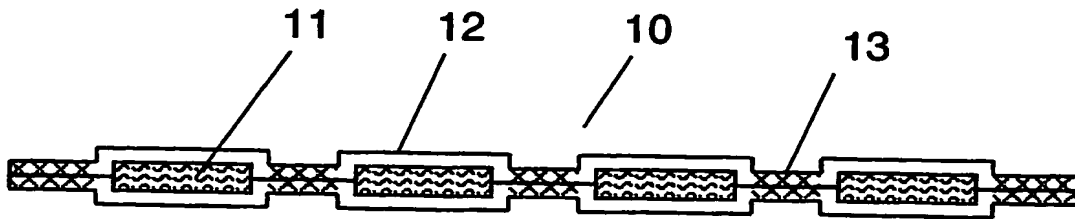
【書類名】図面
【図 1】

10...真空断熱材
11...芯材
12...外被材
13...熱溶着部



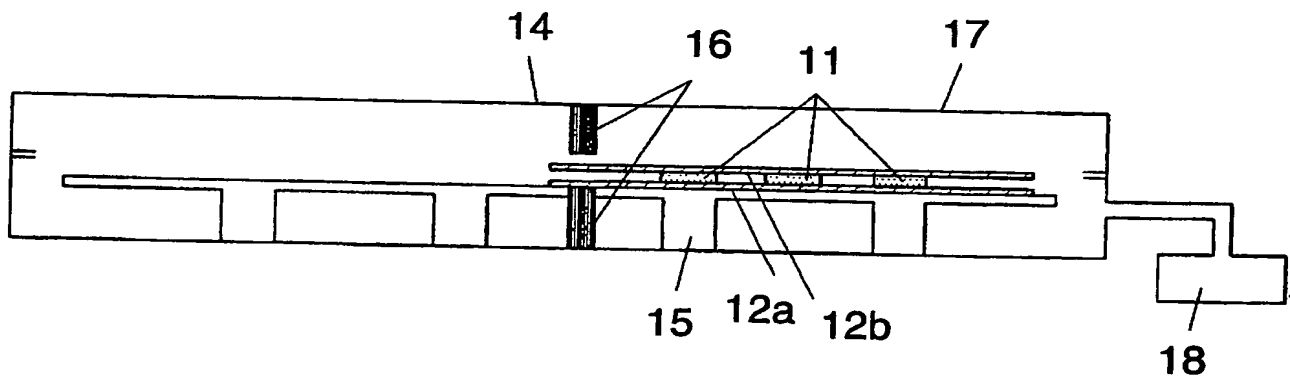
【図 2】

- 10...真空断熱材
- 11...芯材
- 12...外被材
- 13...熱溶着部



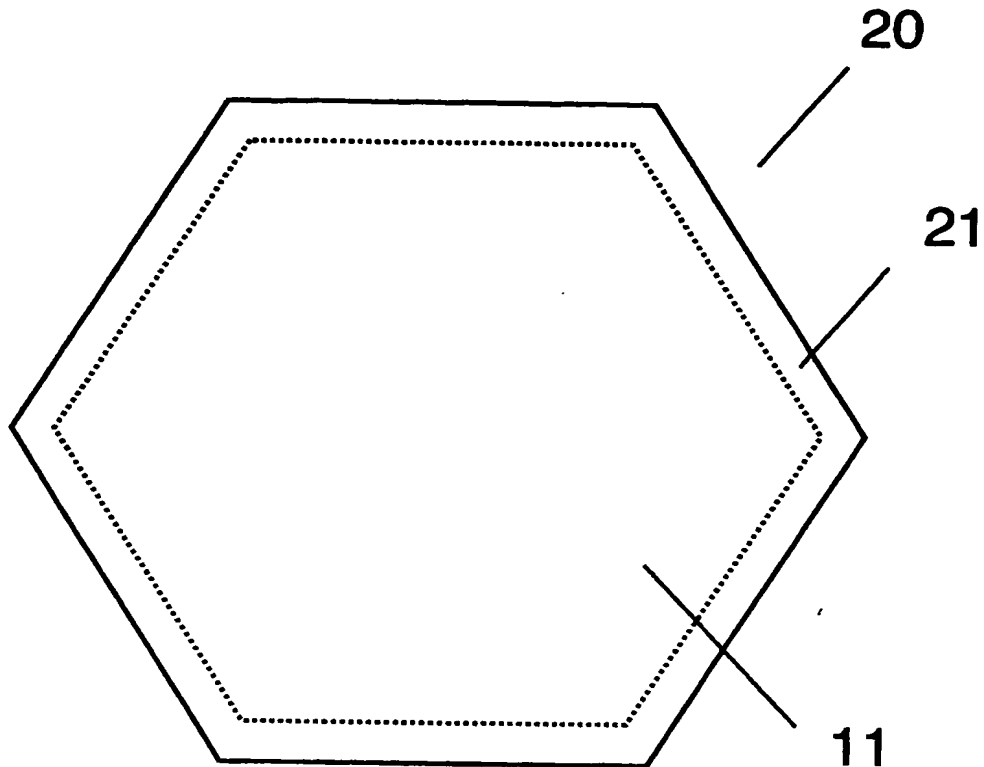
【図 3】

- 11...芯材
- 12a, 12b...外被材
- 16...熱板



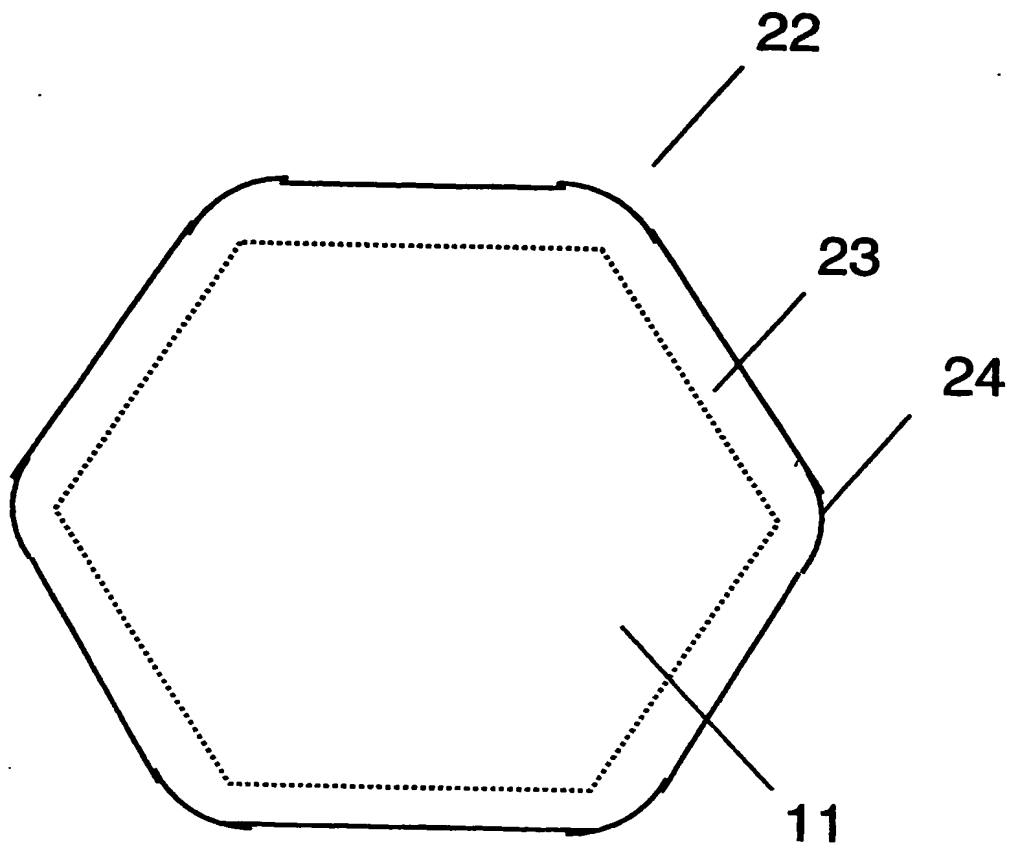
【図 4】

11...芯材
20...真空断熱材
21...熱溶着部



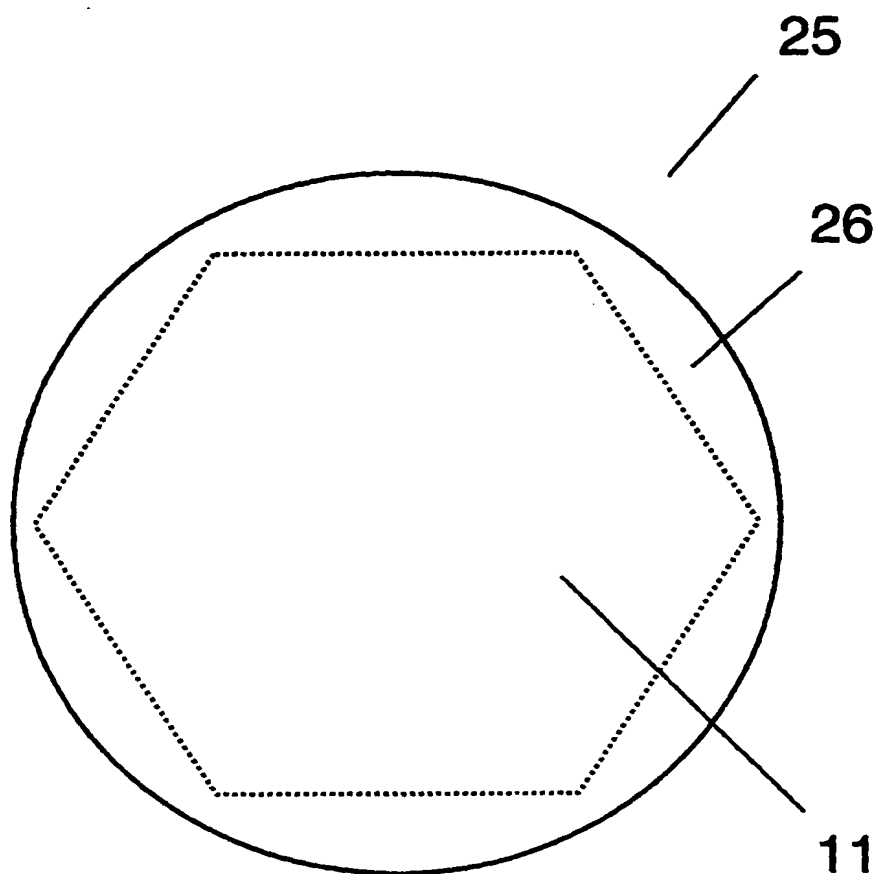
【図 5】

11...芯材
22...真空断熱材
23...熱溶着部



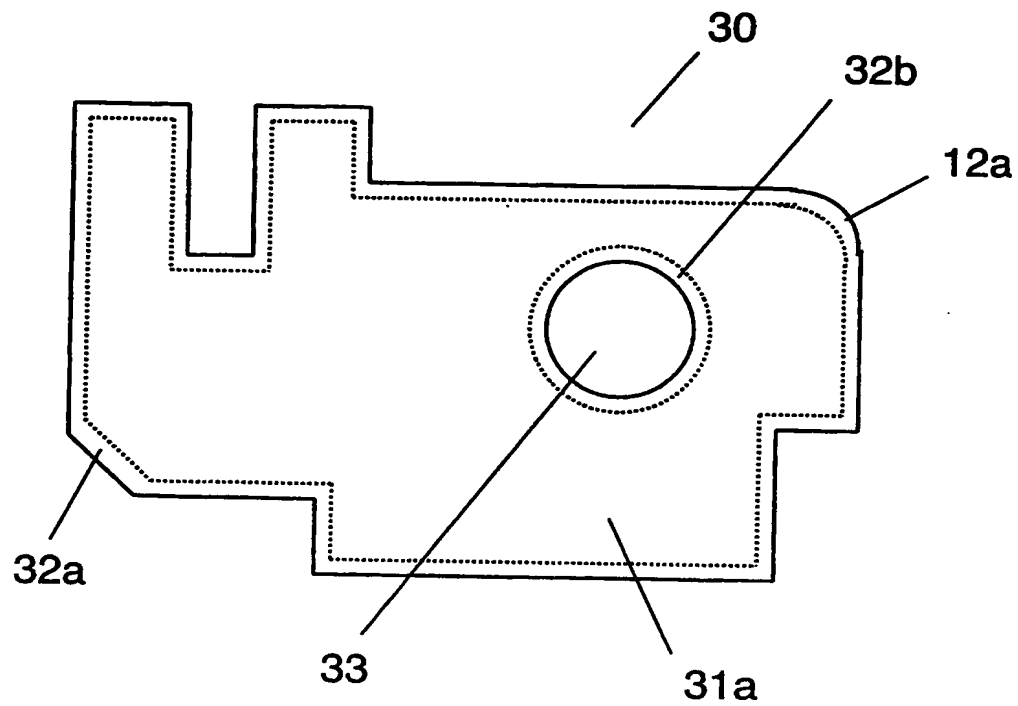
【図 6】

11...芯材
25...真空断熱材
26...熱溶着部



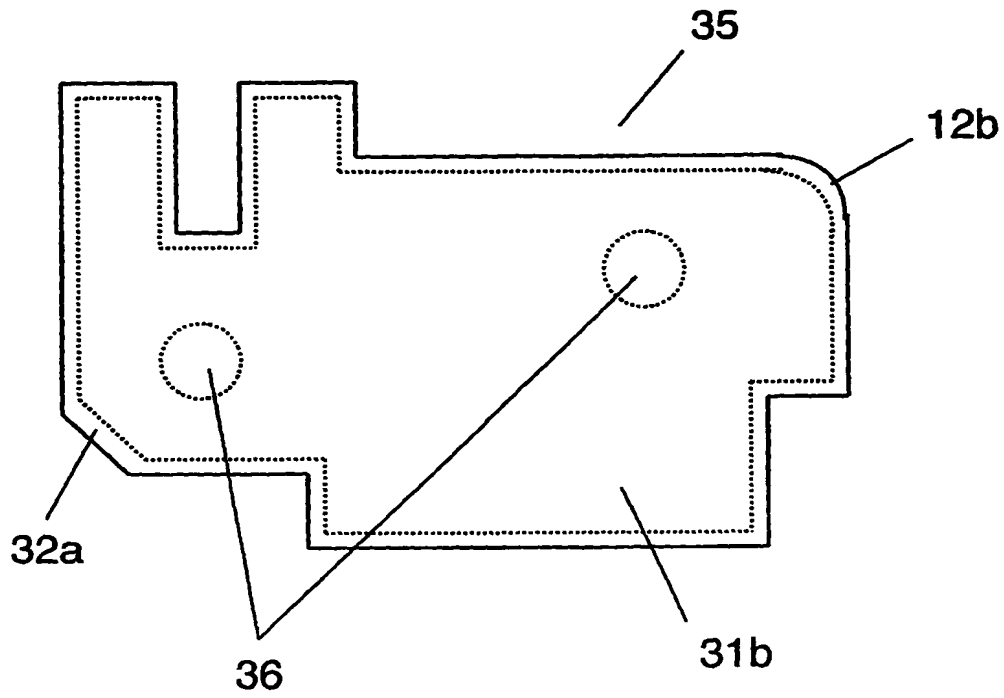
【図 7】

12a...外被材
30...真空断熱材
31a...芯材
32a,32b...熱溶着部
33...貫通孔



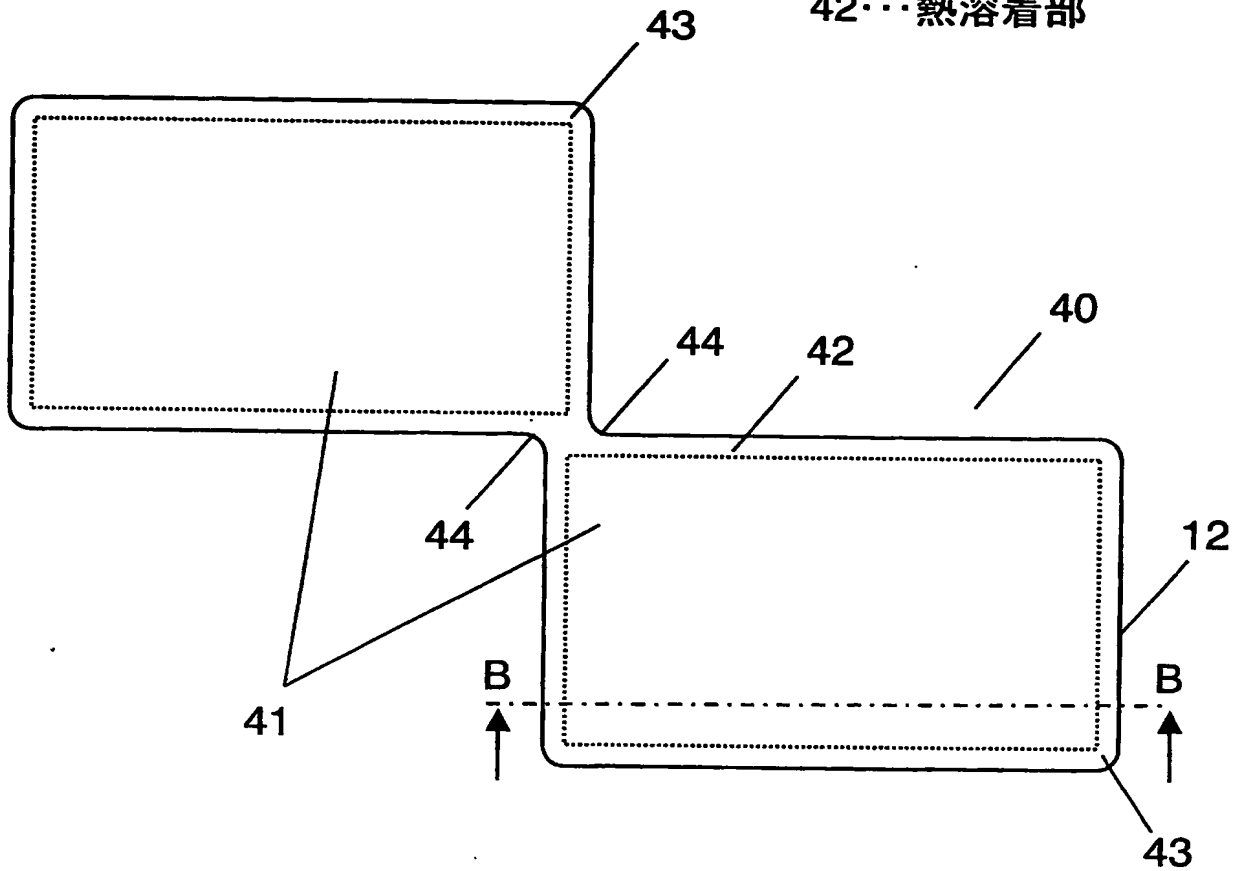
【図 8】

12b...外被材
35...真空断熱材
31b...芯材
32a...熱溶着部
36...貫通孔



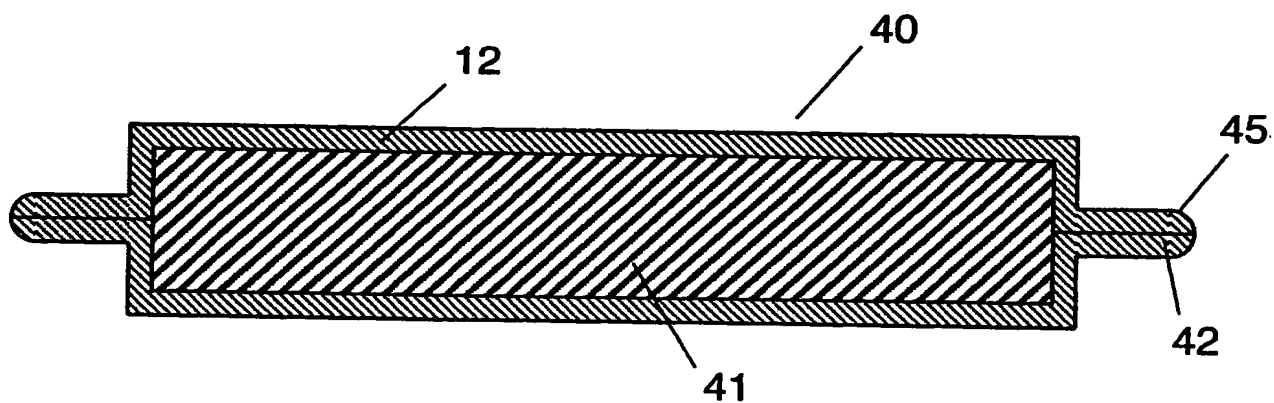
【図 9】

- 12...外被材
- 40...真空断熱材
- 41...芯材
- 42...熱溶着部



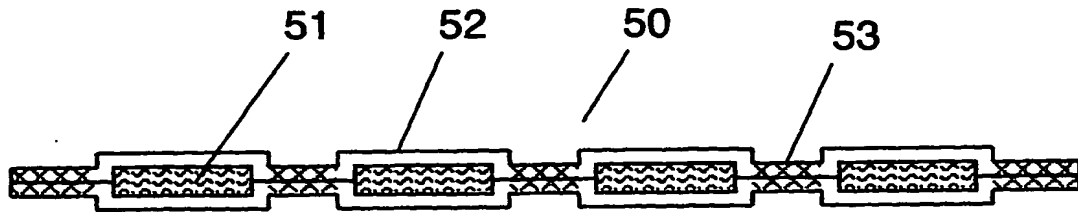
【図 10】

- 12...外被材
- 40...真空断熱材
- 41...芯材
- 42...熱溶着部
- 45...溶断部



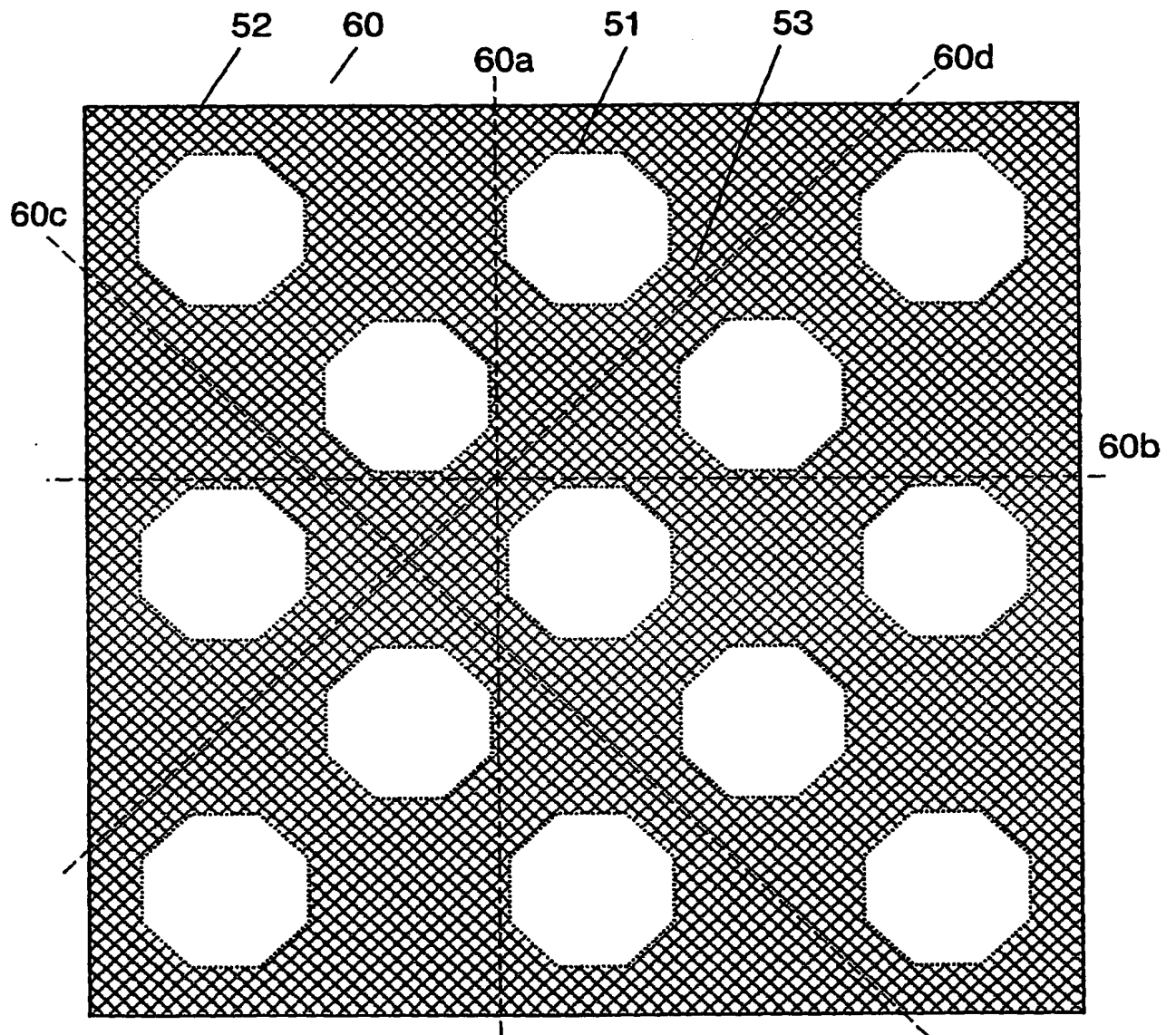
【図 12】

50...真空断熱材
51...芯材
52...外被材
53...熱溶着部



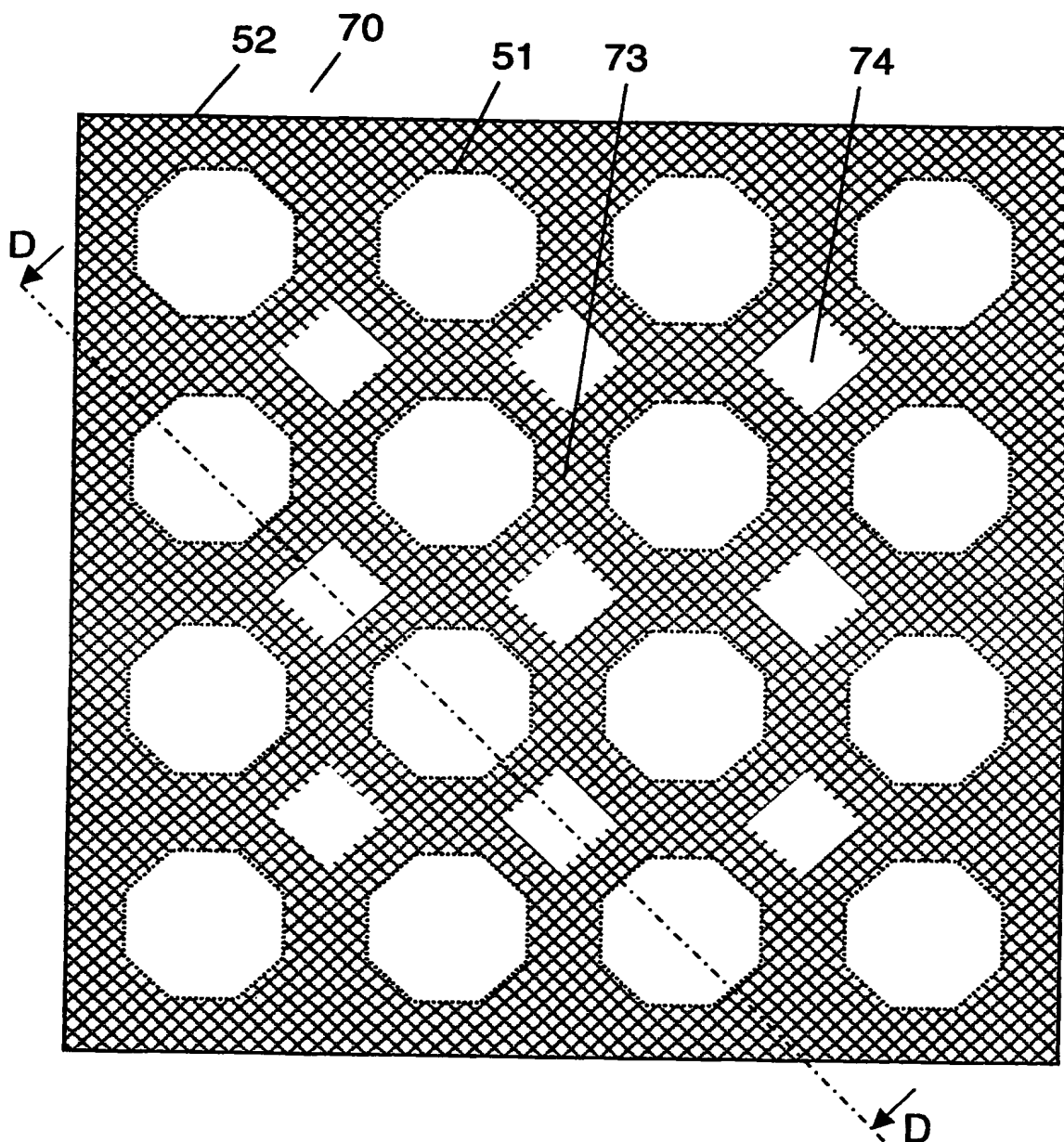
【図 13】

- 51…芯材
52…外被材
53…熱溶着部
60…真空断熱材
60a,60b,60c,60d…折曲線



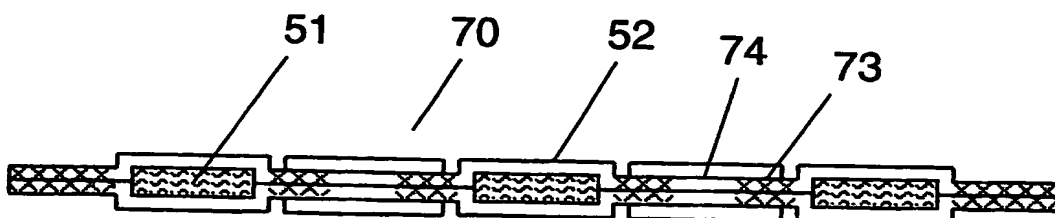
【図 14】

- 51...芯材
- 52...外被材
- 70...真空断熱材
- 73...熱溶着部
- 74...非熱溶着部



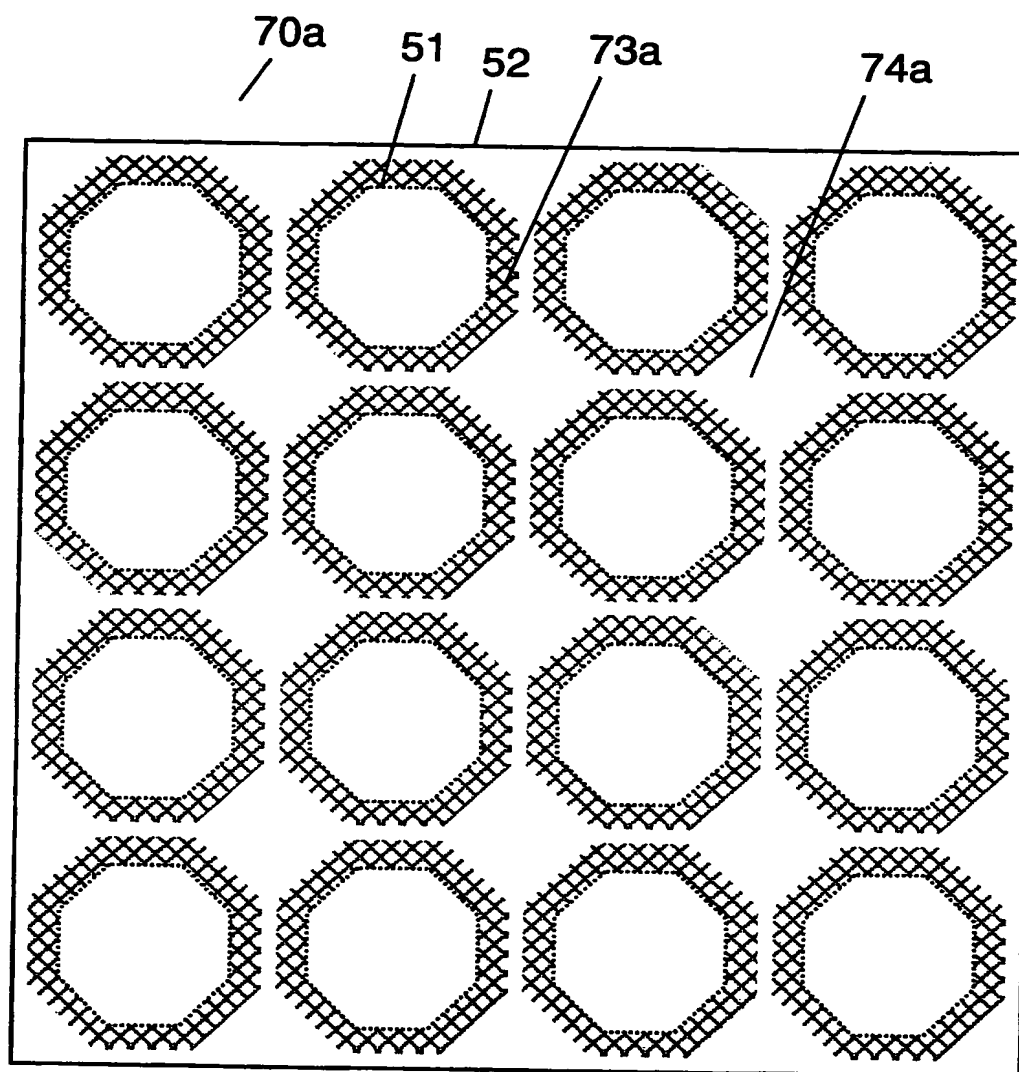
【図 15】

- 51...芯材
- 52...外被材
- 70...真空断熱材
- 73...熱溶着部
- 74...非熱溶着部



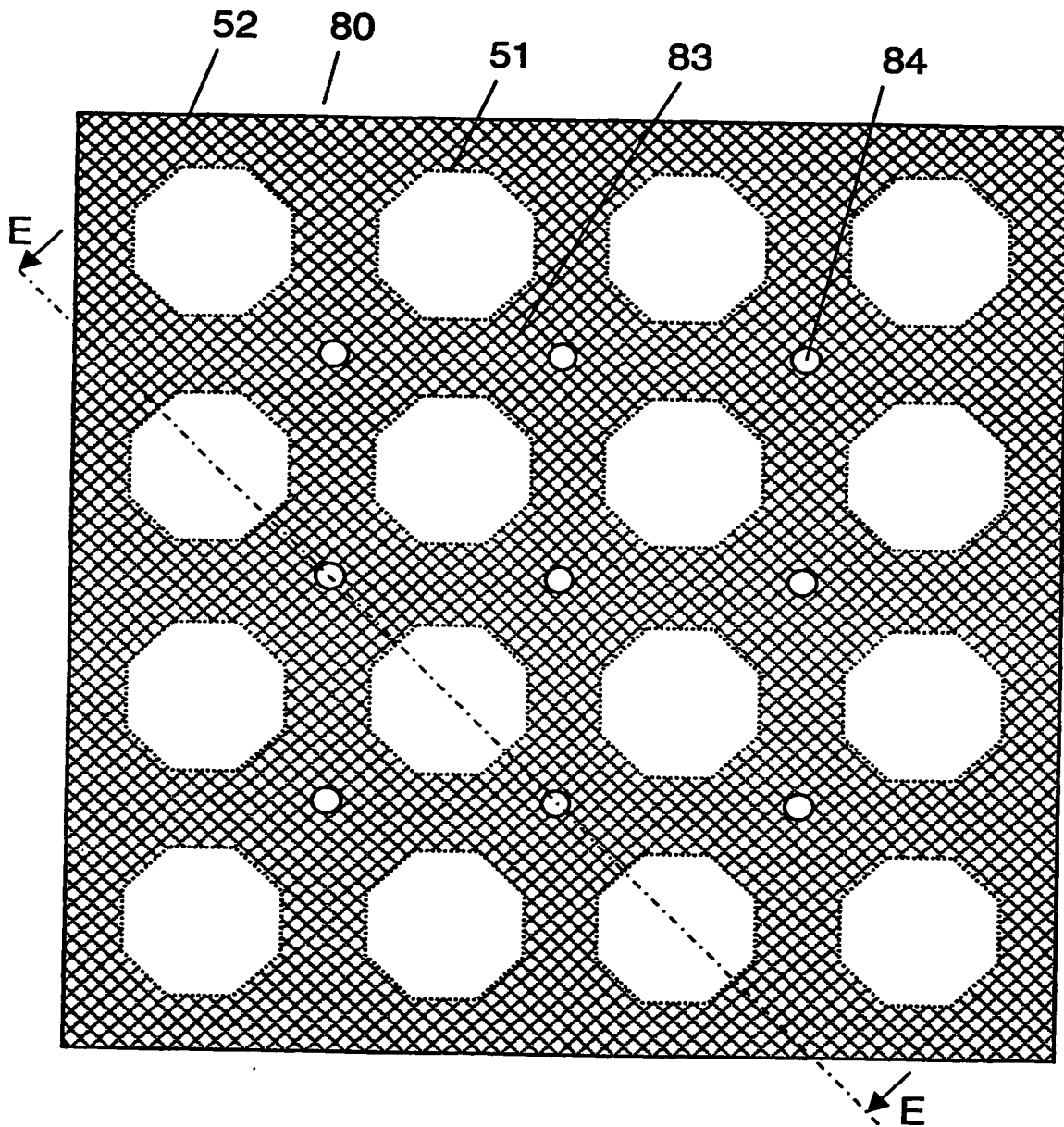
【図 16】

51...芯材
52...外被材
70a...真空断熱材
73a...熱溶着部
74a...非熱溶着部



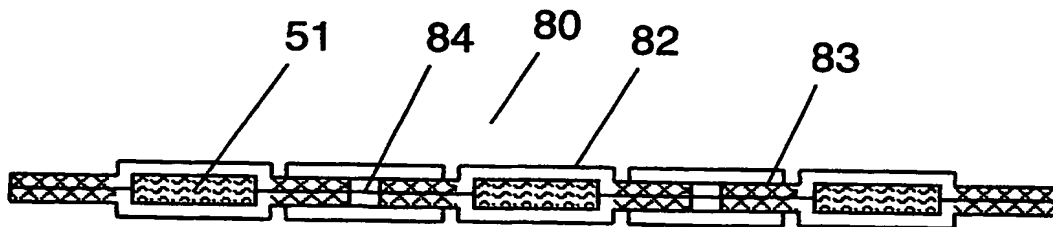
【図 17】

- 51...芯材
- 52...外被材
- 80...真空断熱材
- 83...熱溶着部
- 84...孔



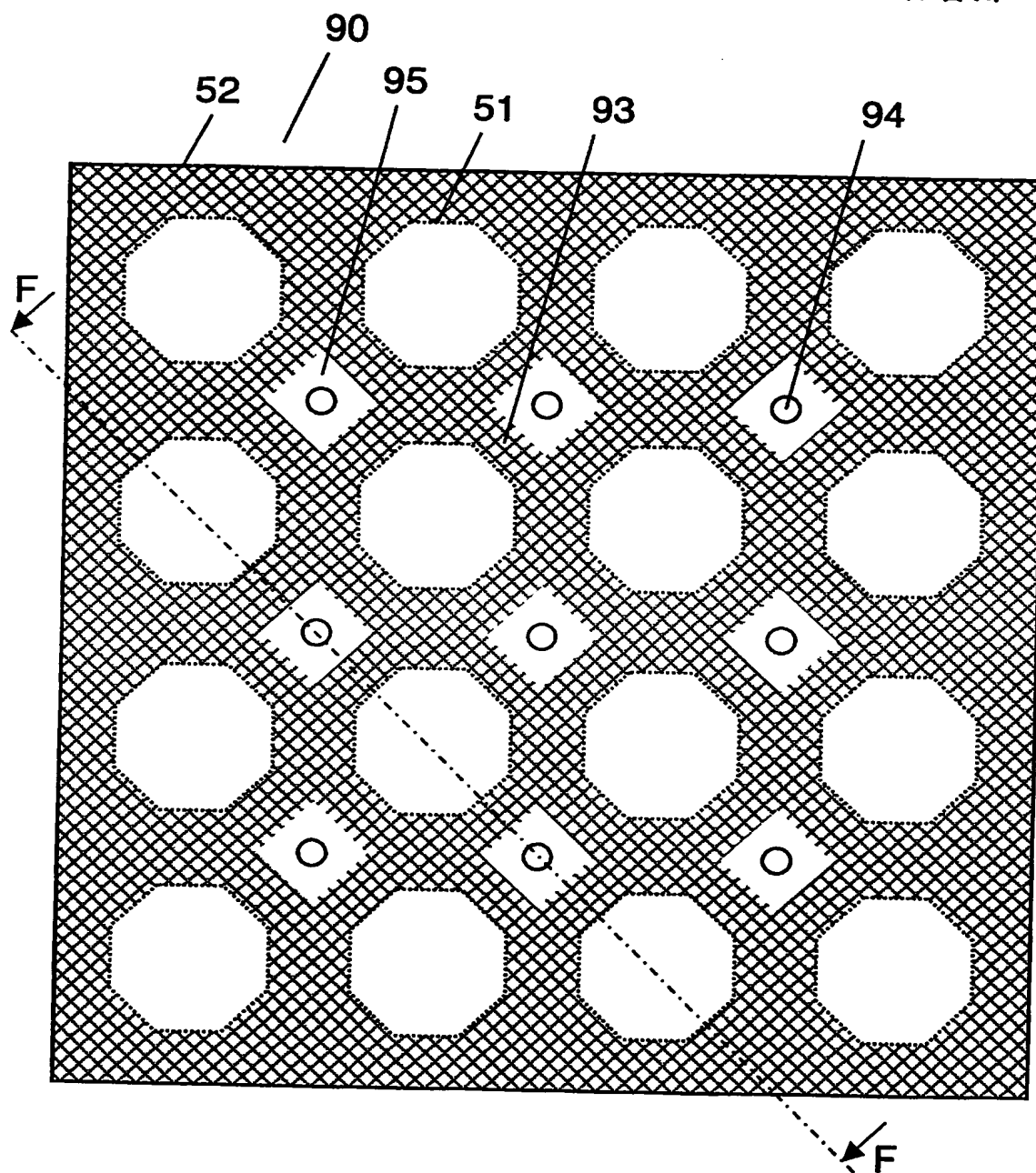
【図 18】

51...芯材
52...外被材
80...真空断熱材
83...熱溶着部
84...孔



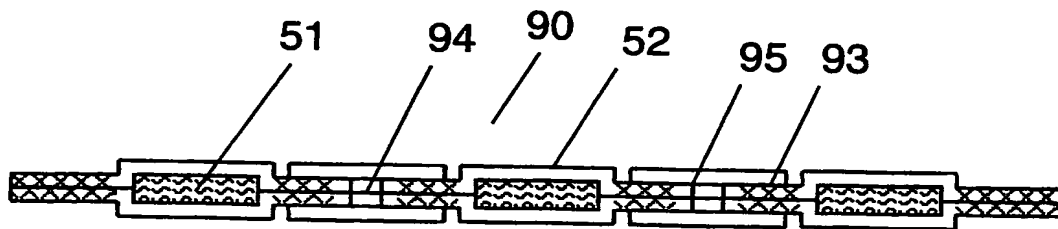
【図19】

- 51...芯材
52...外被材
90...真空断熱材
93...熱溶着部
94...孔
95...非熱溶着部



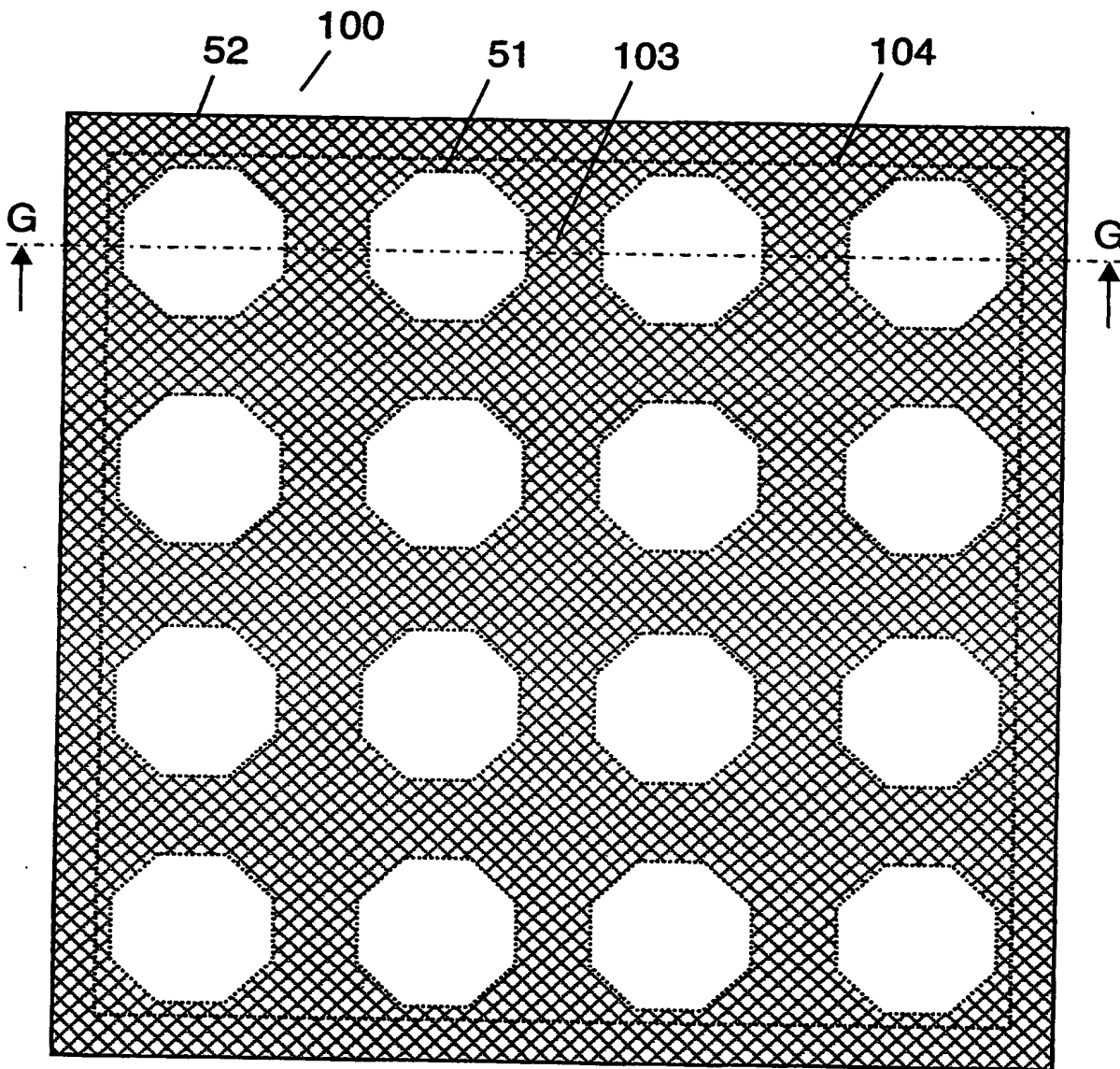
【図 20】

- 51...芯材
- 52...外被材
- 90...真空断熱材
- 93...熱溶着部
- 94...孔
- 95...非熱溶着部



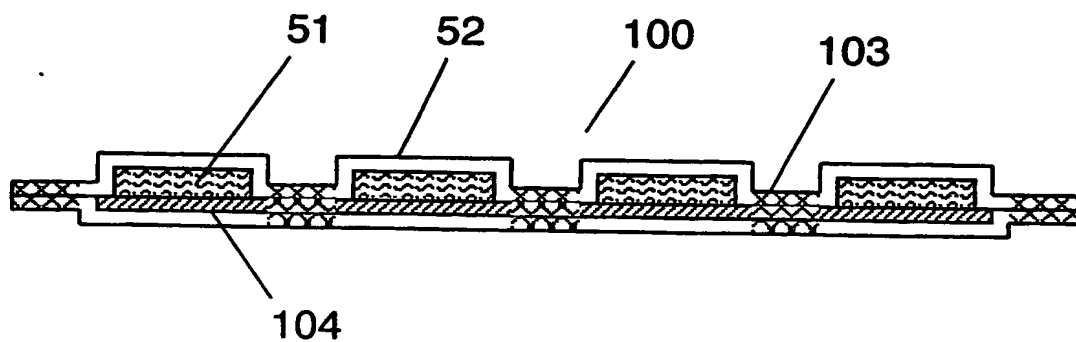
【図 21】

51...芯材
52...外被材
100...真空断熱材
103...熱溶着部
104...シート部材



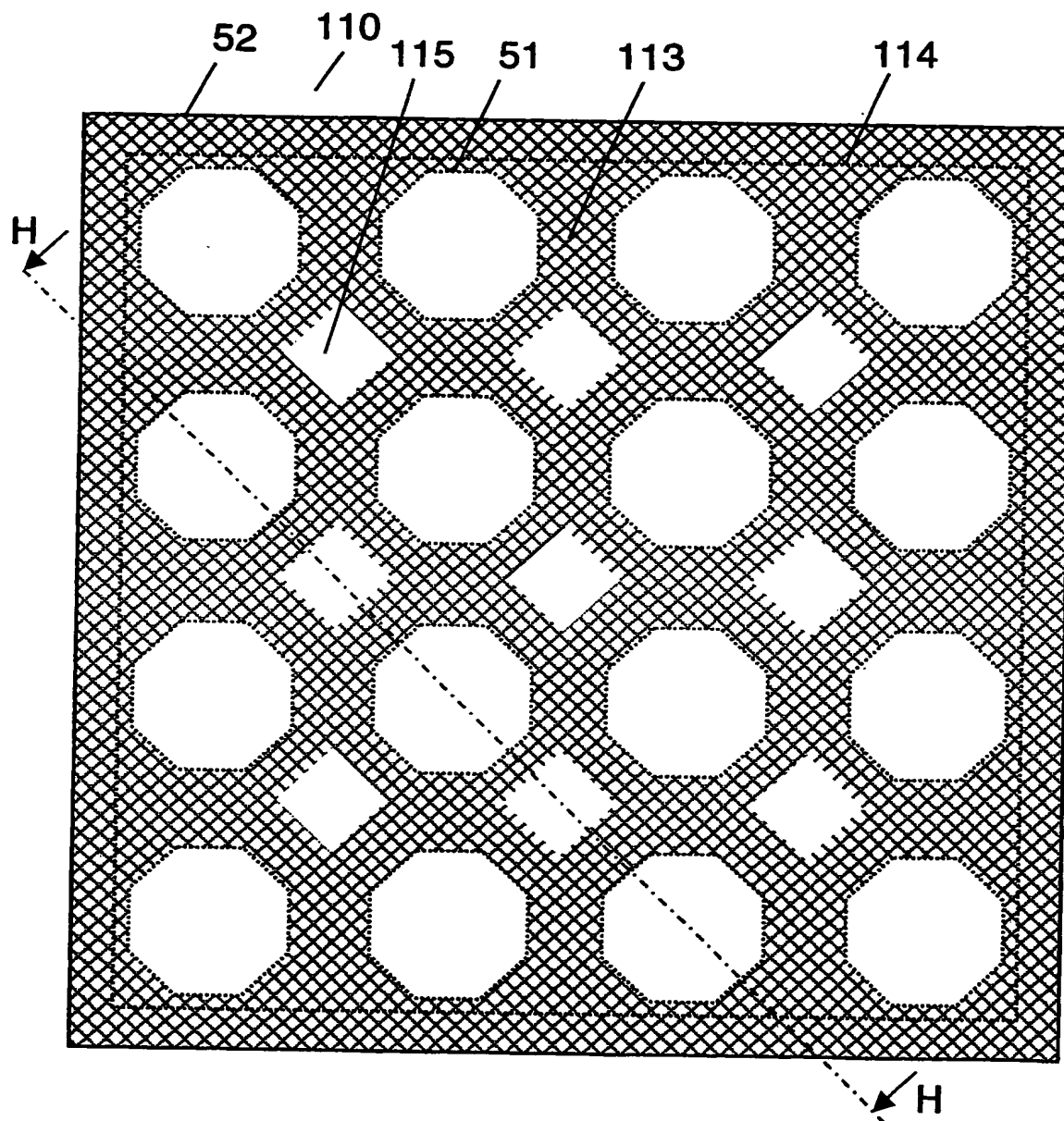
【図 22】

- 51...芯材
- 52...外被材
- 100...真空断熱材
- 103...熱溶着部
- 104...シート部材



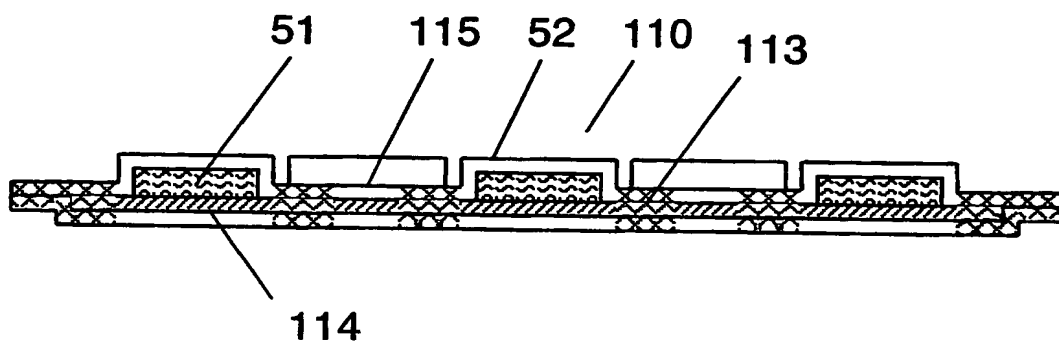
【図 23】

- 51...芯材
- 52...外被材
- 110...真空断熱材
- 113...熱溶着部
- 114...シート部材
- 115...非熱溶着部



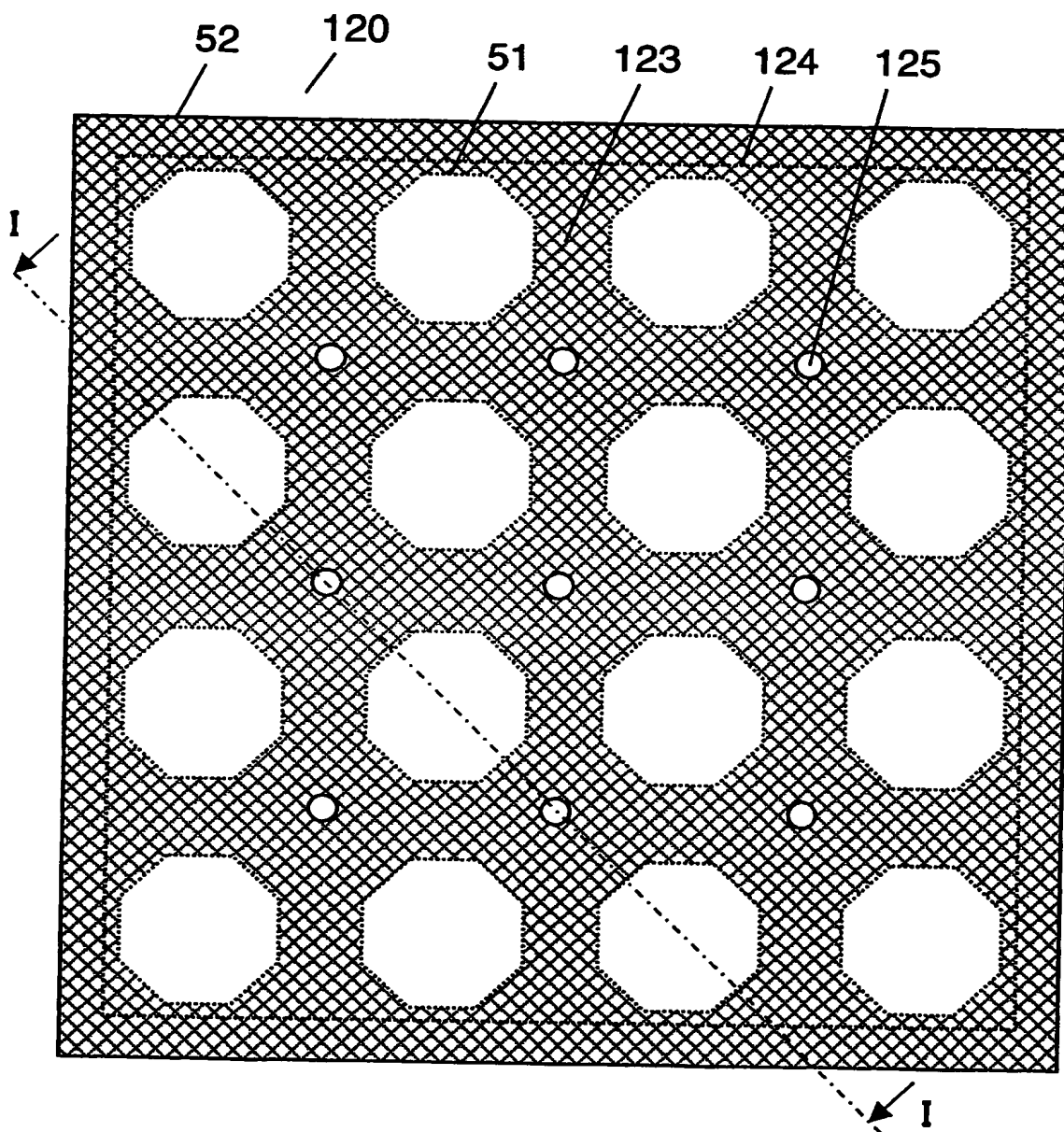
【図 24】

- 51...芯材
- 52...外被材
- 110...真空断熱材
- 113...熱溶着部
- 114...シート部材
- 115...非熱溶着部



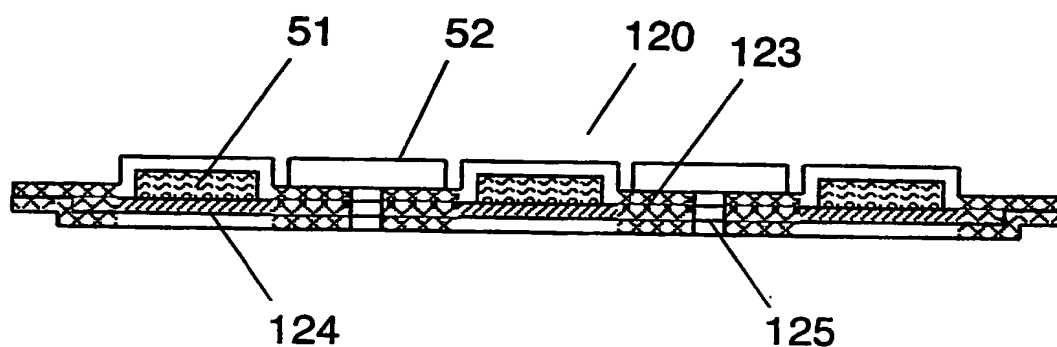
【図 25】

- 51...芯材
- 52...外被材
- 120...真空断熱材
- 123...熱溶着部
- 124...シート部材
- 125...孔



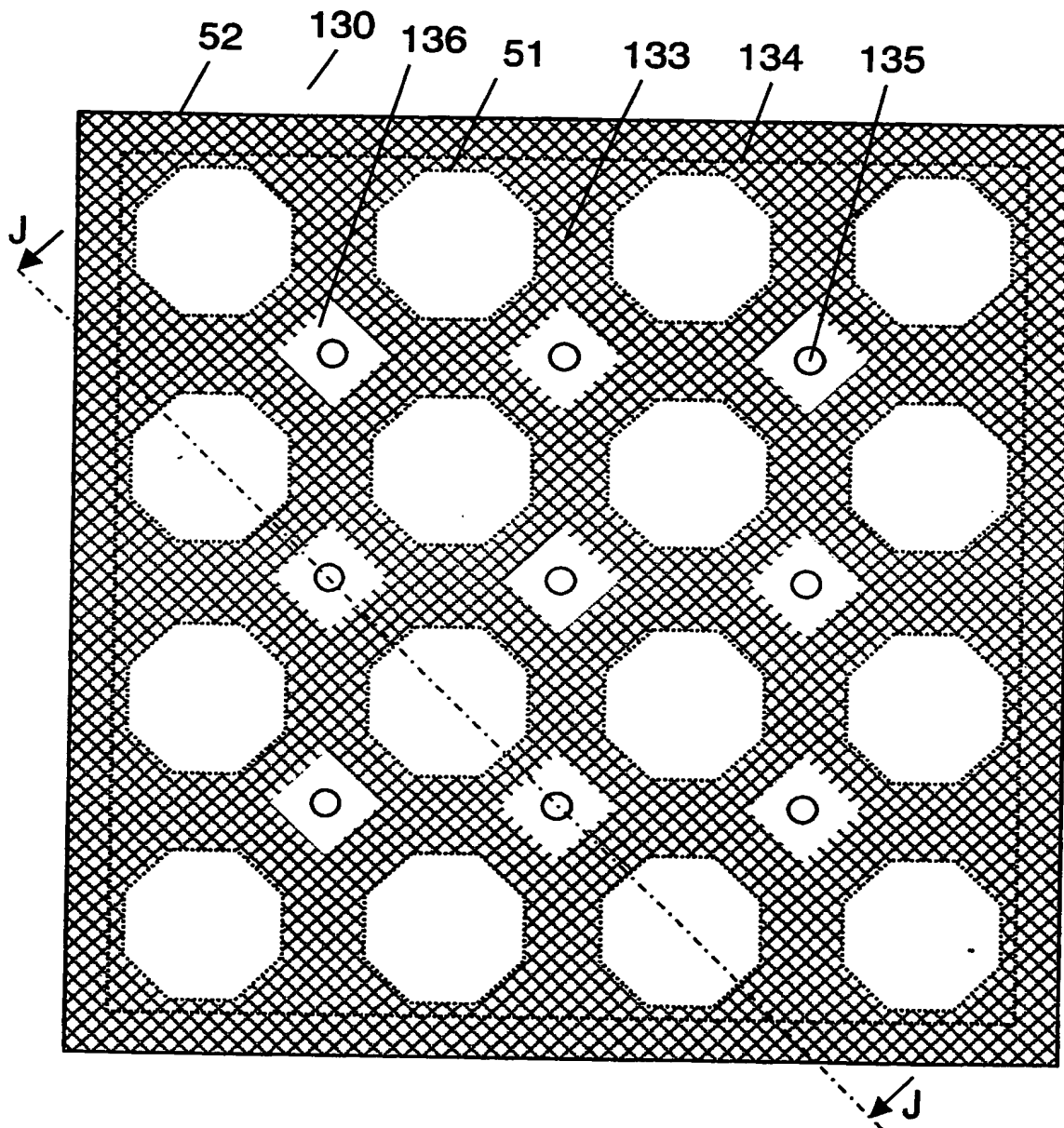
【図 26】

- 51…芯材
- 52…外被材
- 120…真空断熱材
- 123…熱溶着部
- 124…シート部材
- 125…孔



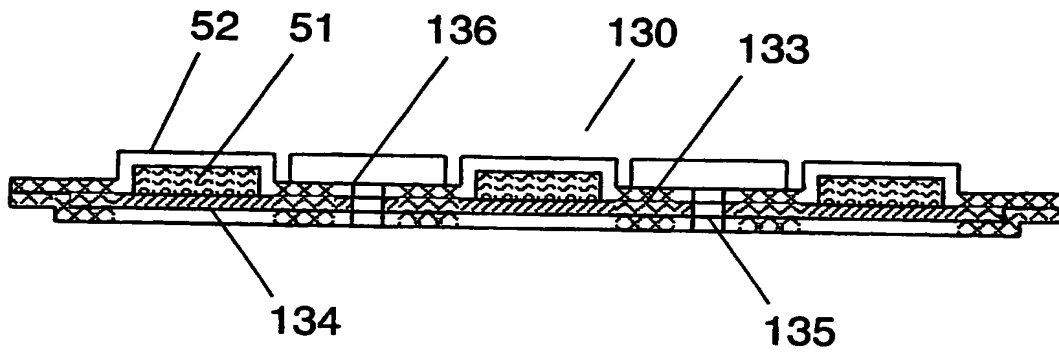
【図 27】

- 51...芯材
52...外被材
130...真空断熱材
133...熱溶着部
134...シート部材
135...孔
136...非熱溶着部



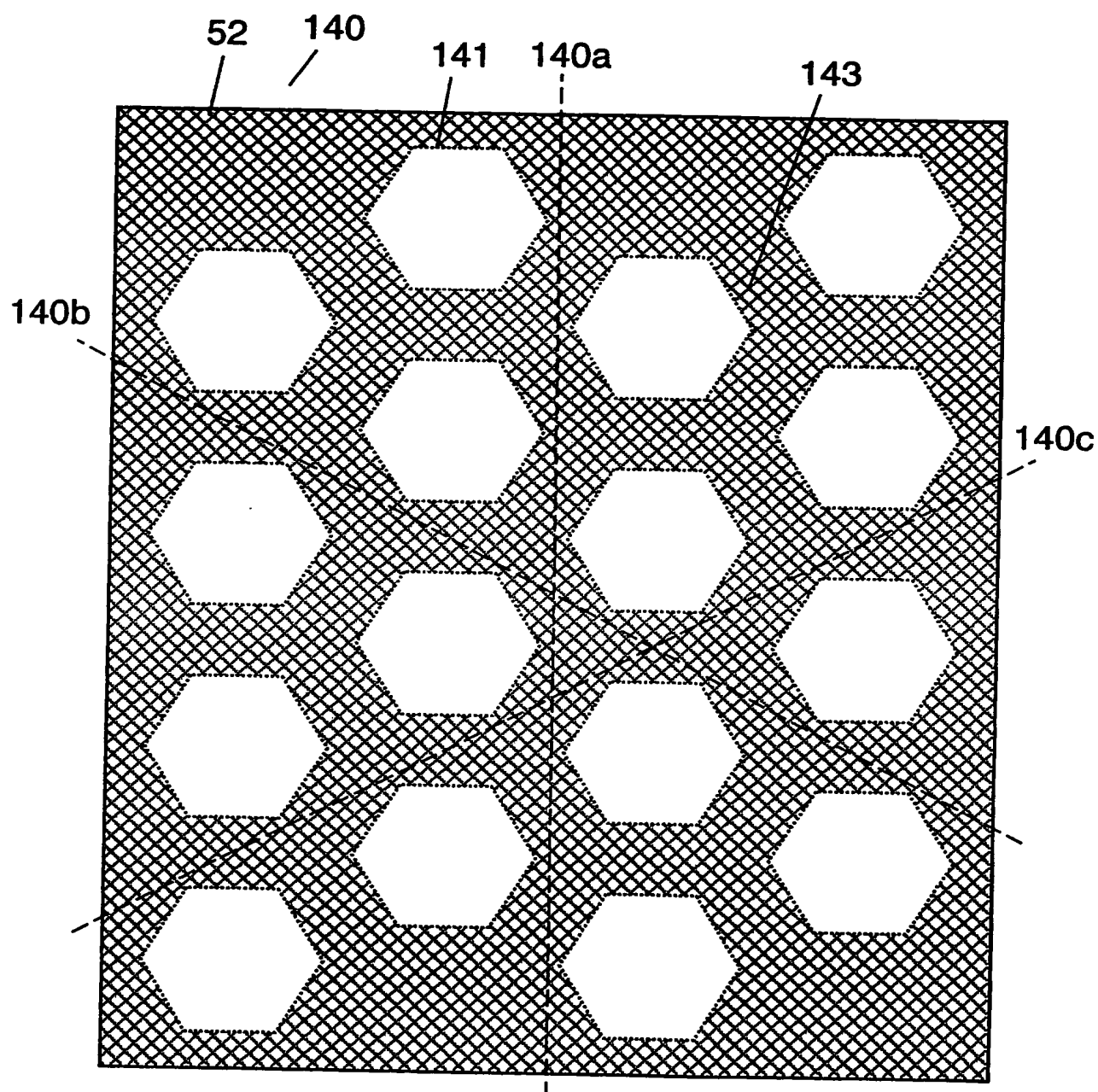
【図 28】

- 51...芯材
- 52...外被材
- 130...真空断熱材
- 133...熱溶着部
- 134...シート部材
- 135...孔
- 136...非熱溶着部



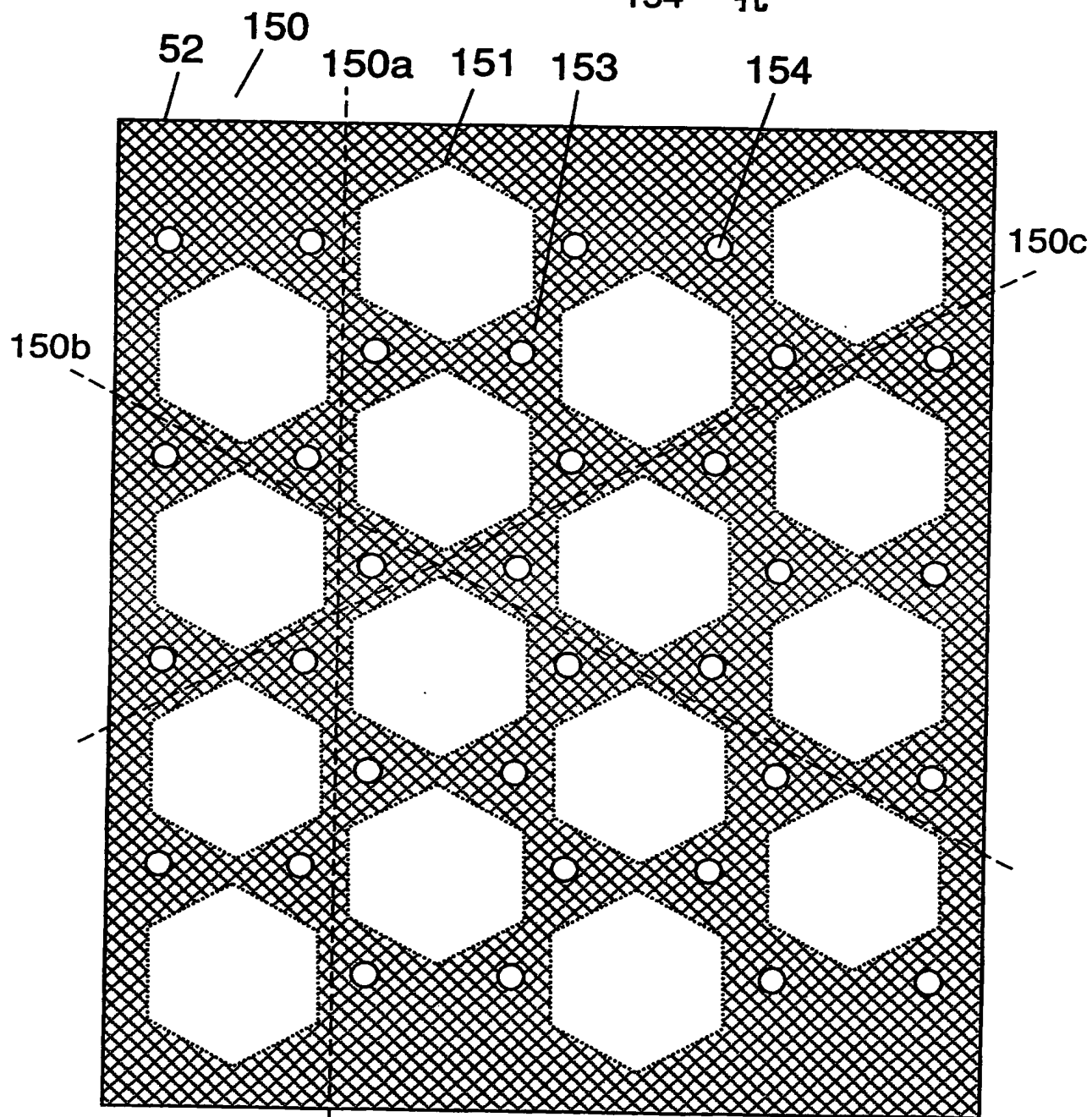
【図 29】

52...外被材
140...真空断熱材
140a,140b,140c...折曲線
141...芯材
143...熱溶着部



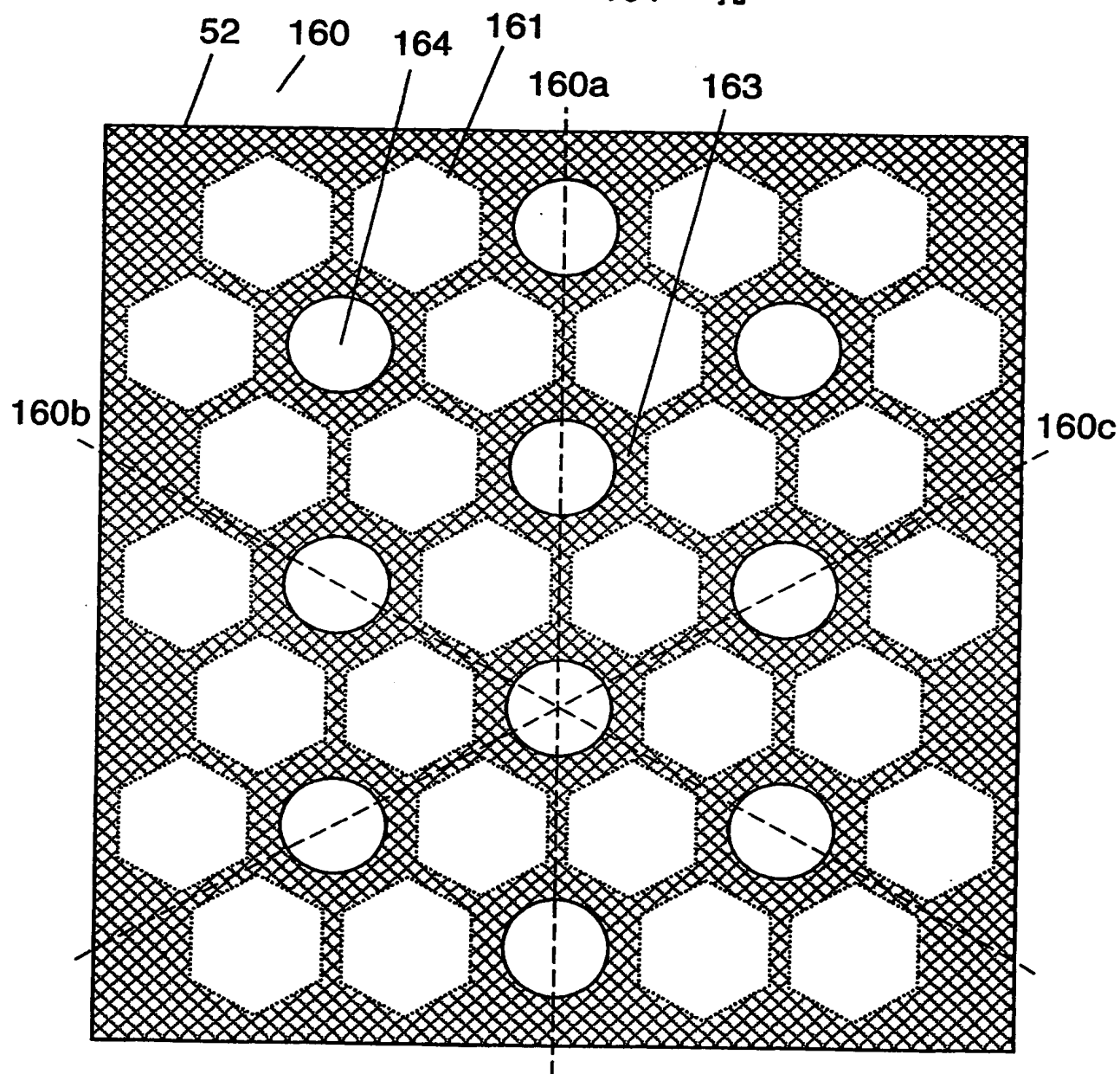
【図 30】

- 52...外被材
- 150...真空断熱材
- 150a,150b,150c...折曲線
- 151...芯材
- 153...熱溶着部
- 154...孔



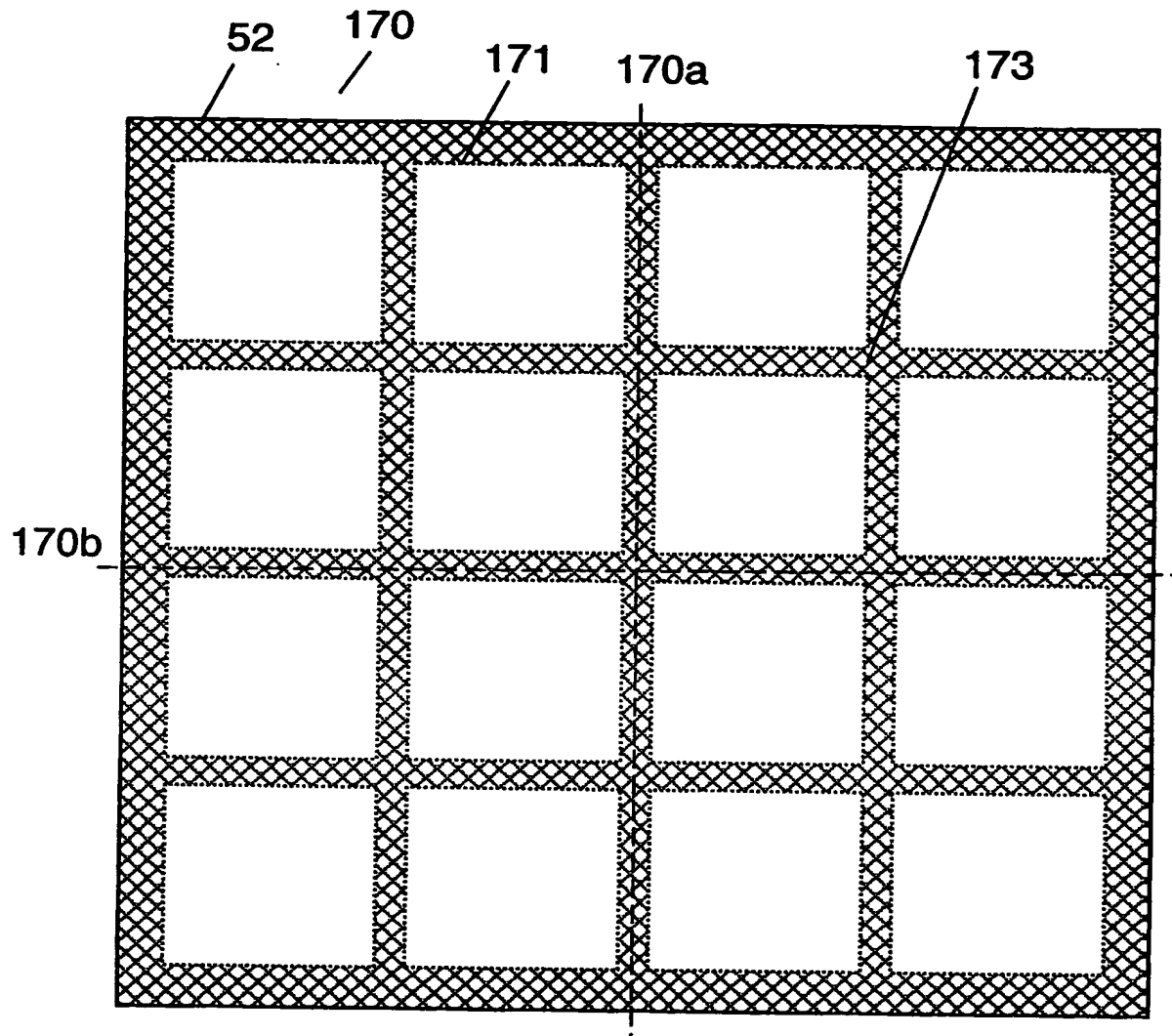
【図 31】

- 52...外被材
- 160...真空断熱材
- 160a,160b,160c...折曲線
- 161...芯材
- 163...熱溶着部
- 164...孔



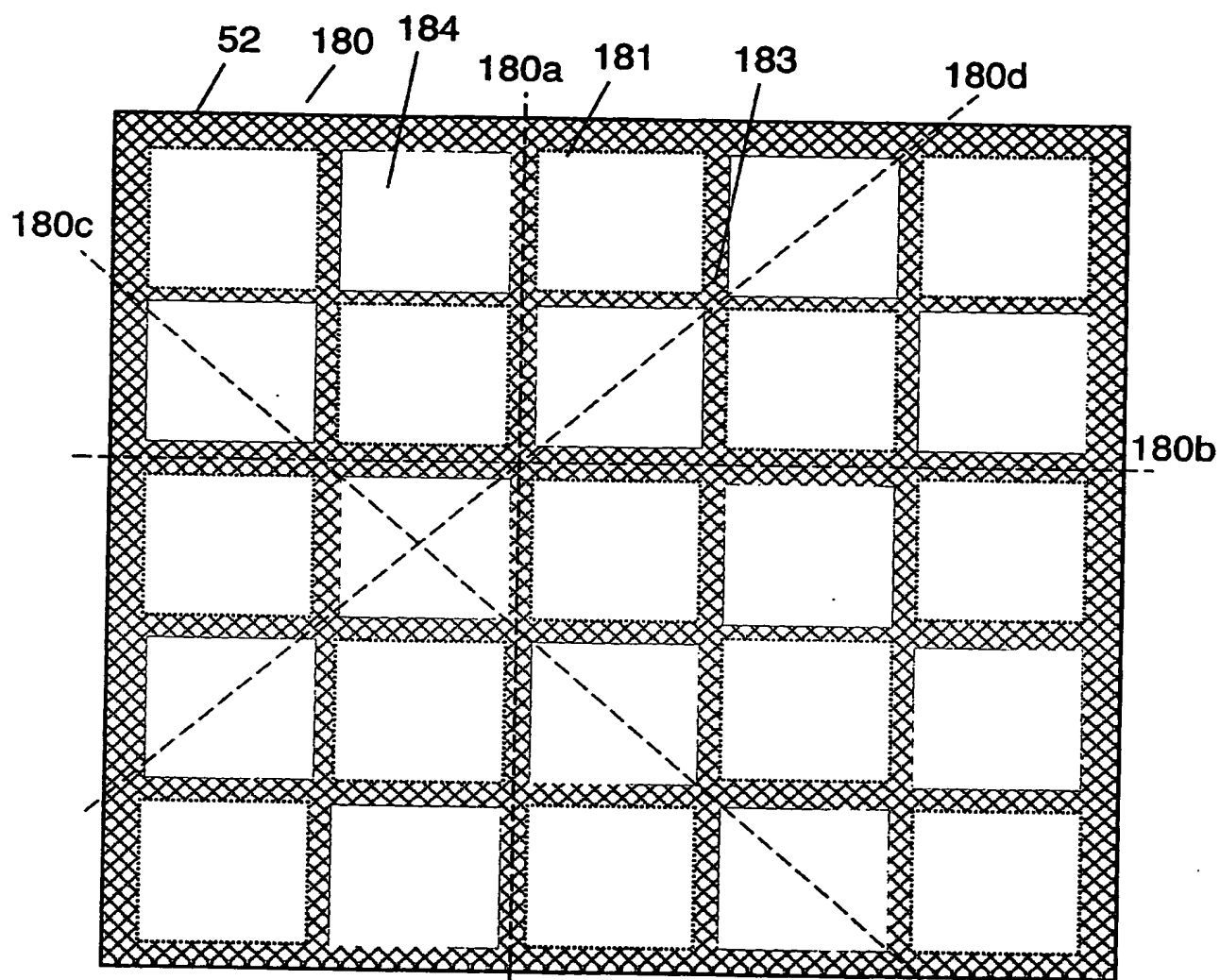
【図 3 2】

52...外被材
170...真空断熱材
170a,170b...折曲線
171...芯材
173...熱溶着部



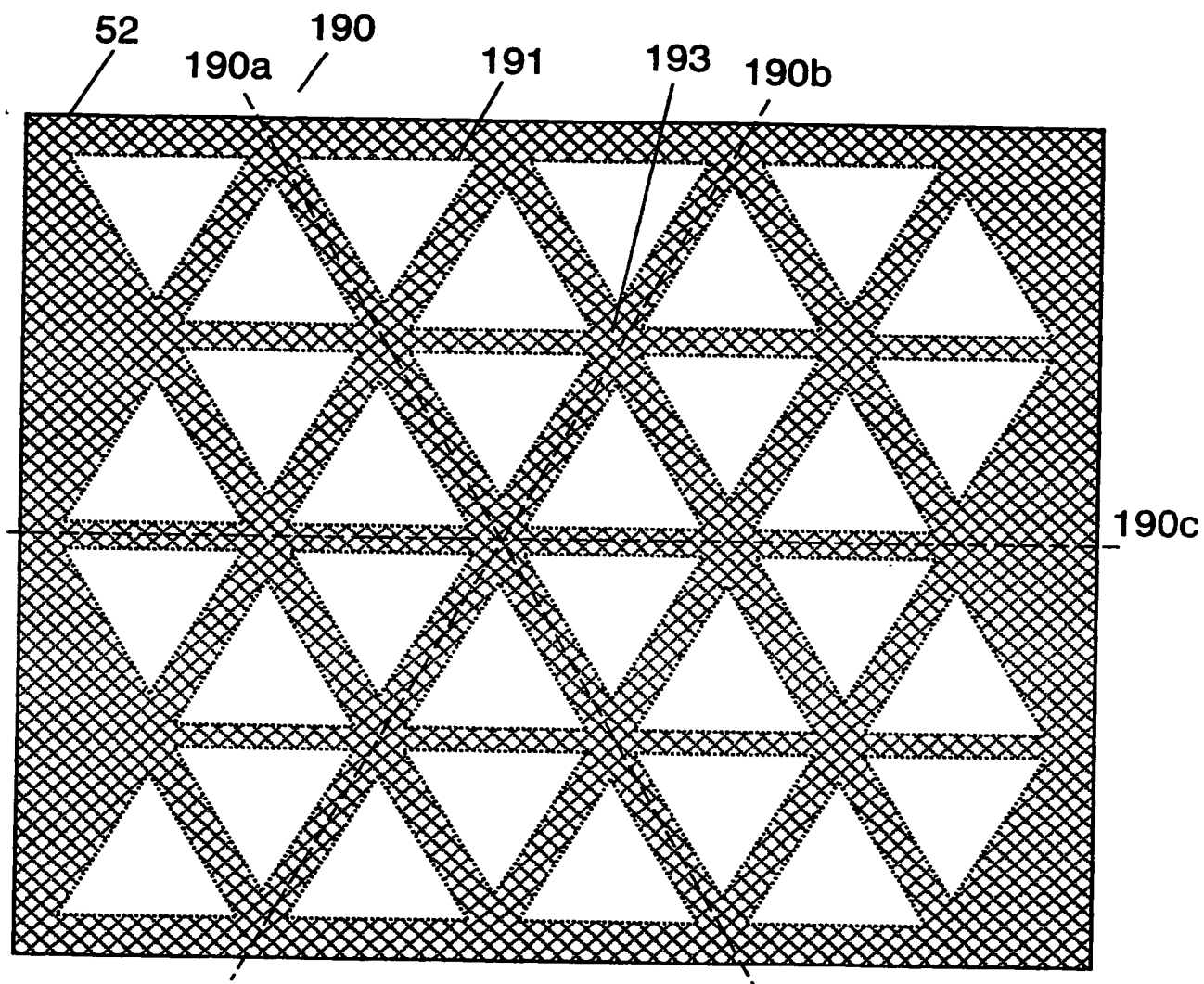
【図 33】

52...外被材
180...真空断熱材
180a,180b,180c,180d...折曲線
181...芯材
183...熱溶着部
184...非熱溶着部



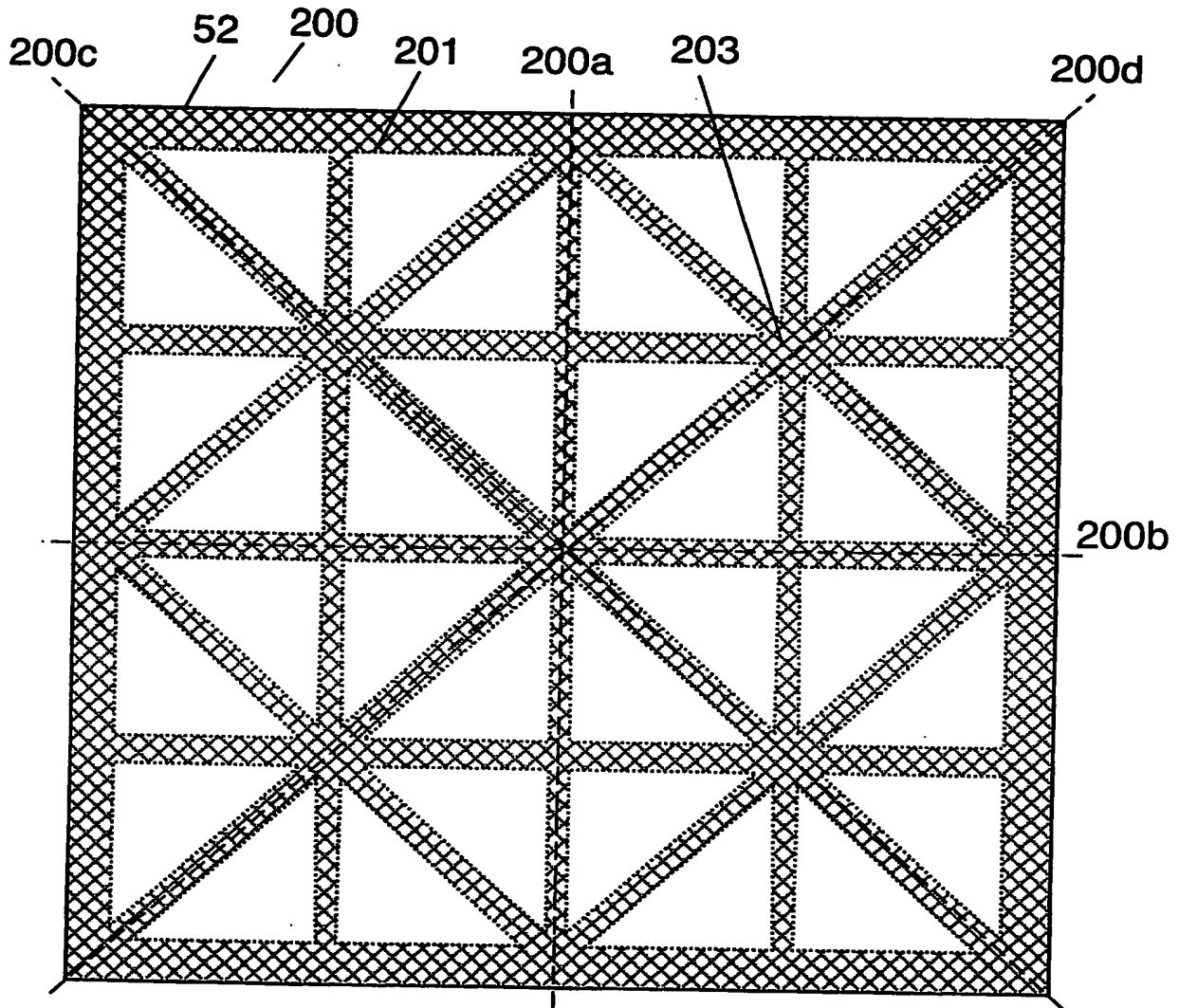
【図 34】

52...外被材
190...真空断熱材
190a,190b,190c...折曲線
191...芯材
193...熱溶着部



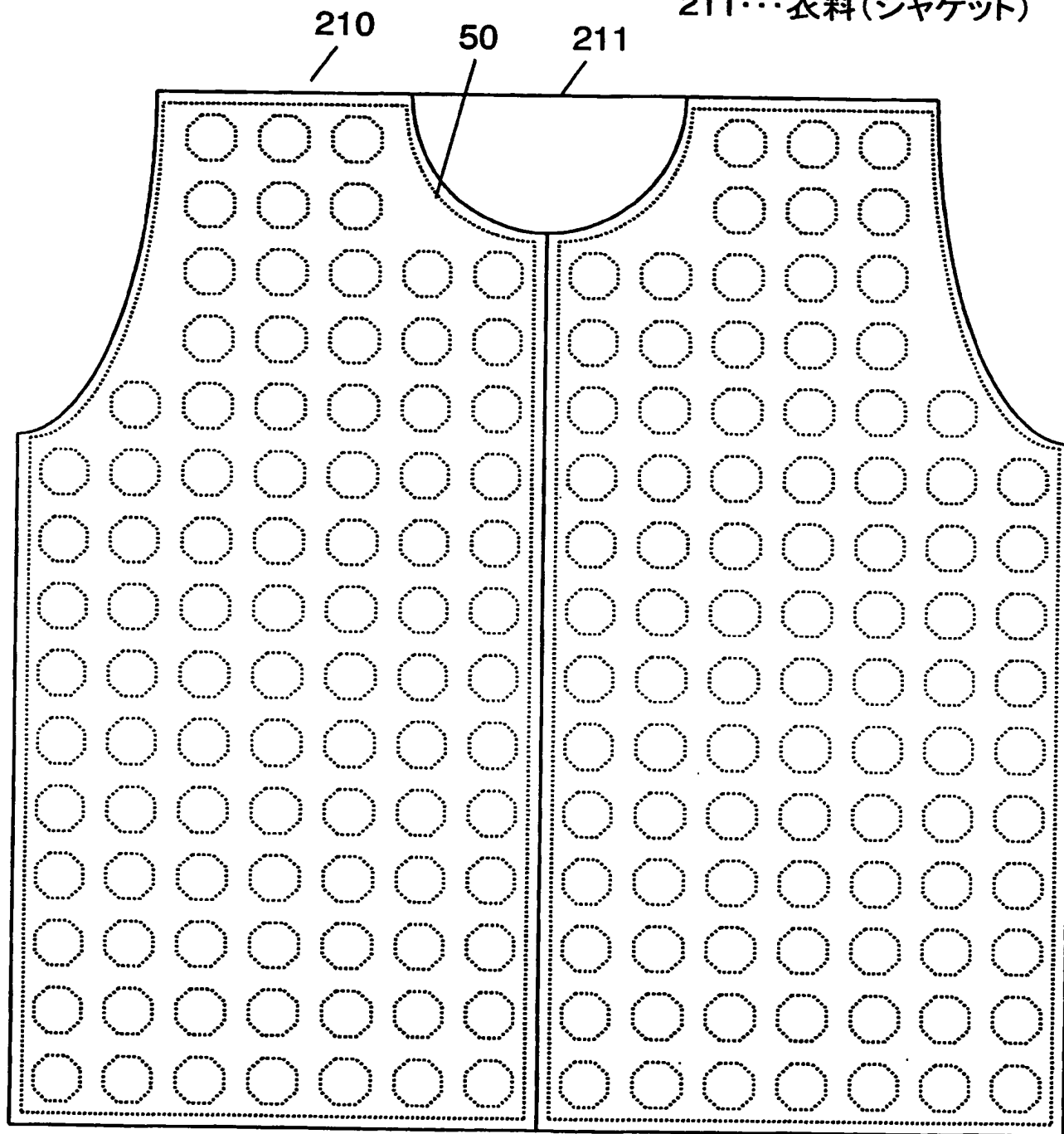
【図 35】

52...外被材
200...真空断熱材
200a,200b,200c,200d...折曲線
201...芯材
203...熱溶着部



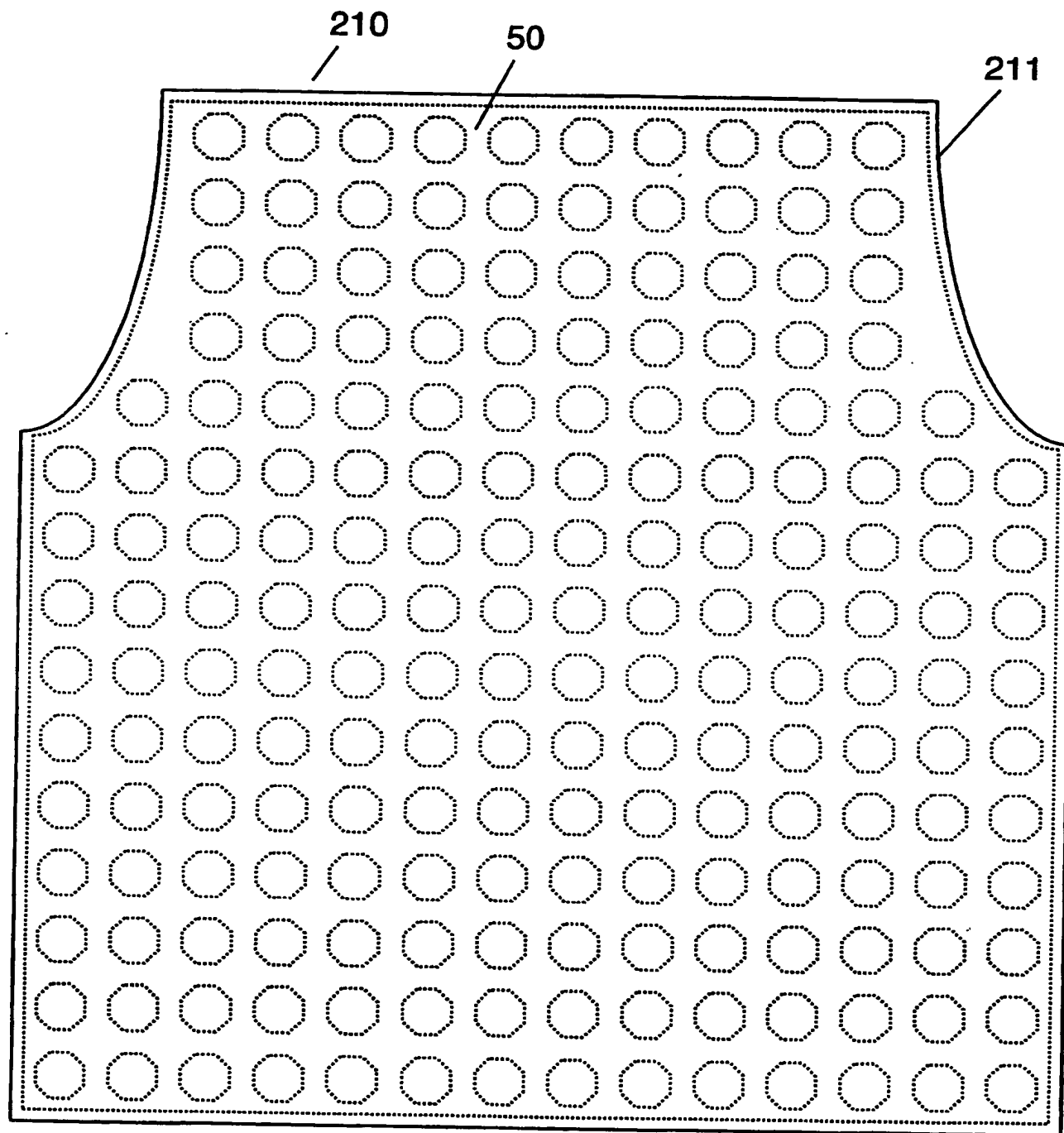
【図 36】

50...真空断熱材
210...防寒具
211...衣料(ジャケット)



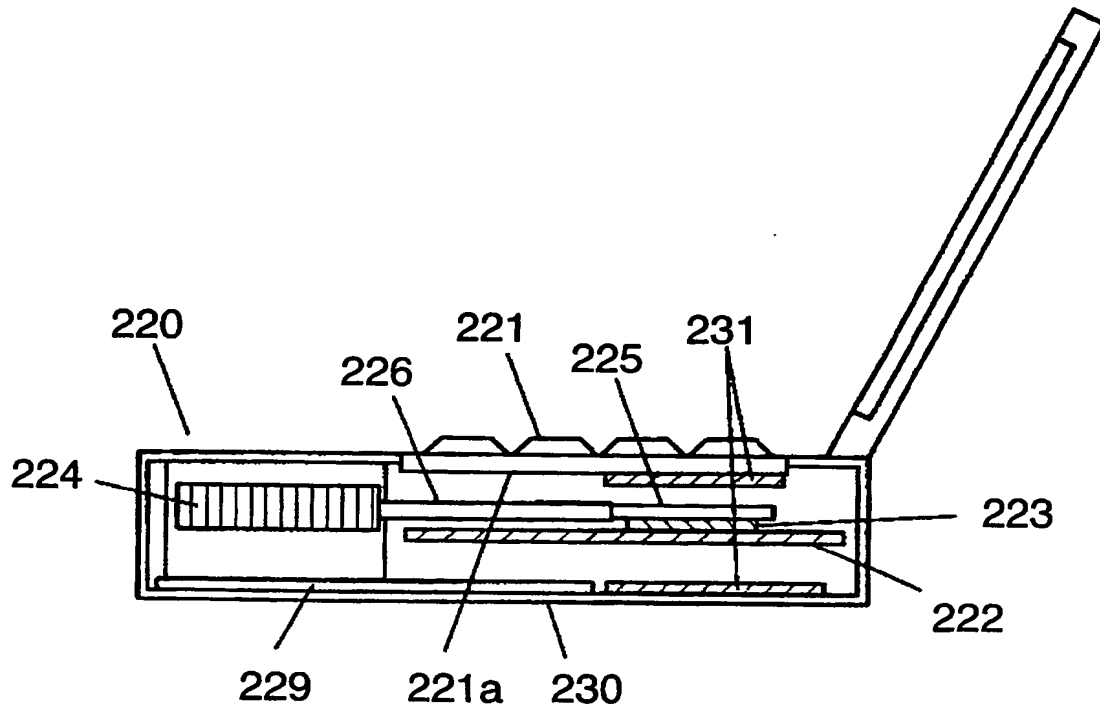
【図 37】

50...真空断熱材
210...防寒具
211...衣料(ジャケット)



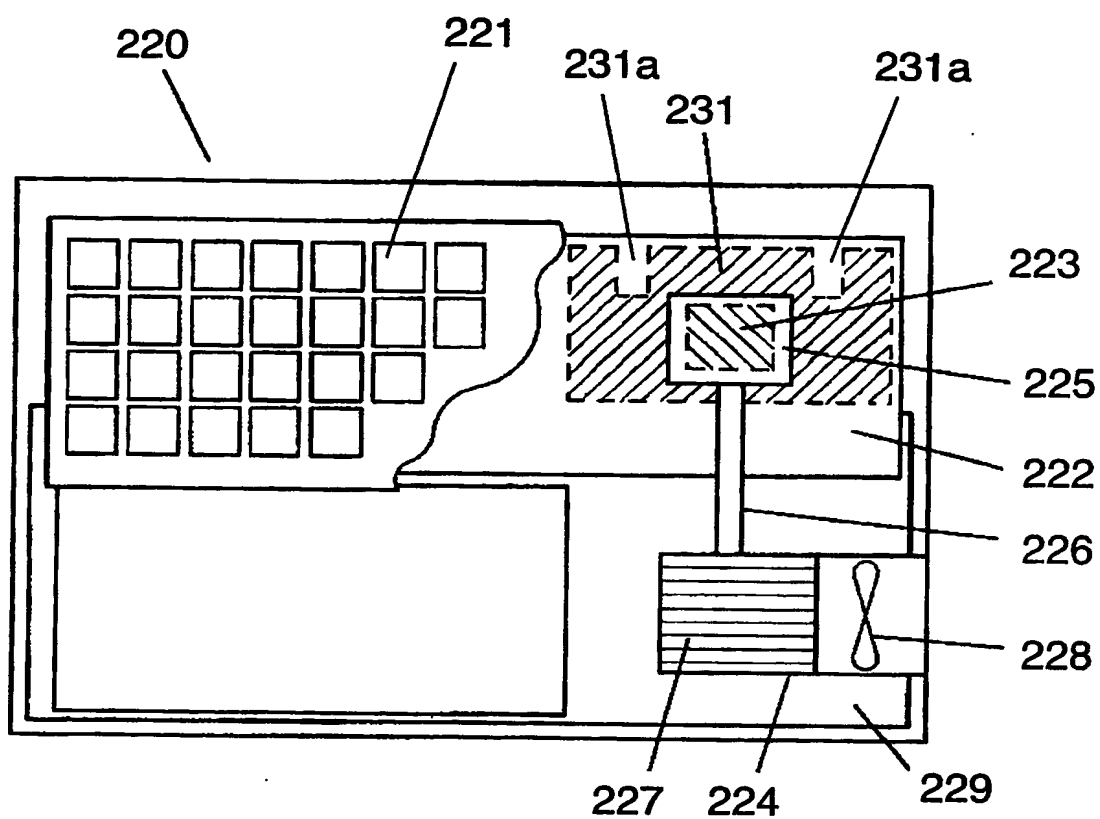
【図 38】

- 220…パーソナルコンピューター
- 221…キーボード
- 221a…キーボード裏面
- 222…プリント基板
- 223…CPU
- 224…放熱装置
- 230…本体底面
- 231…真空断熱材

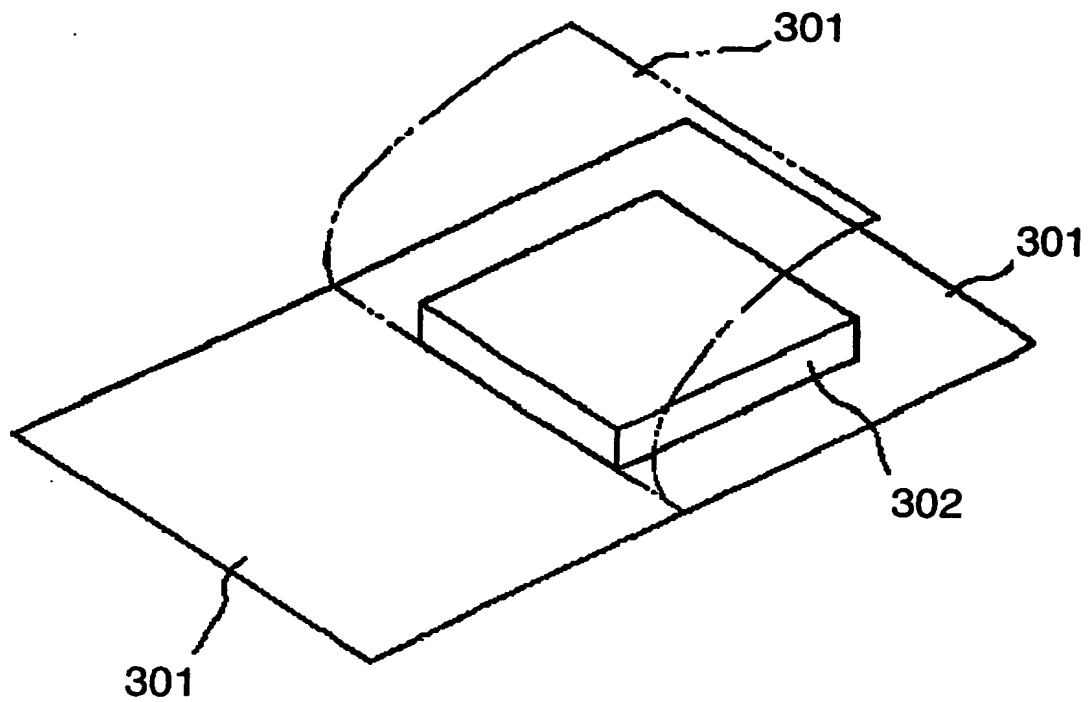


【図 39】

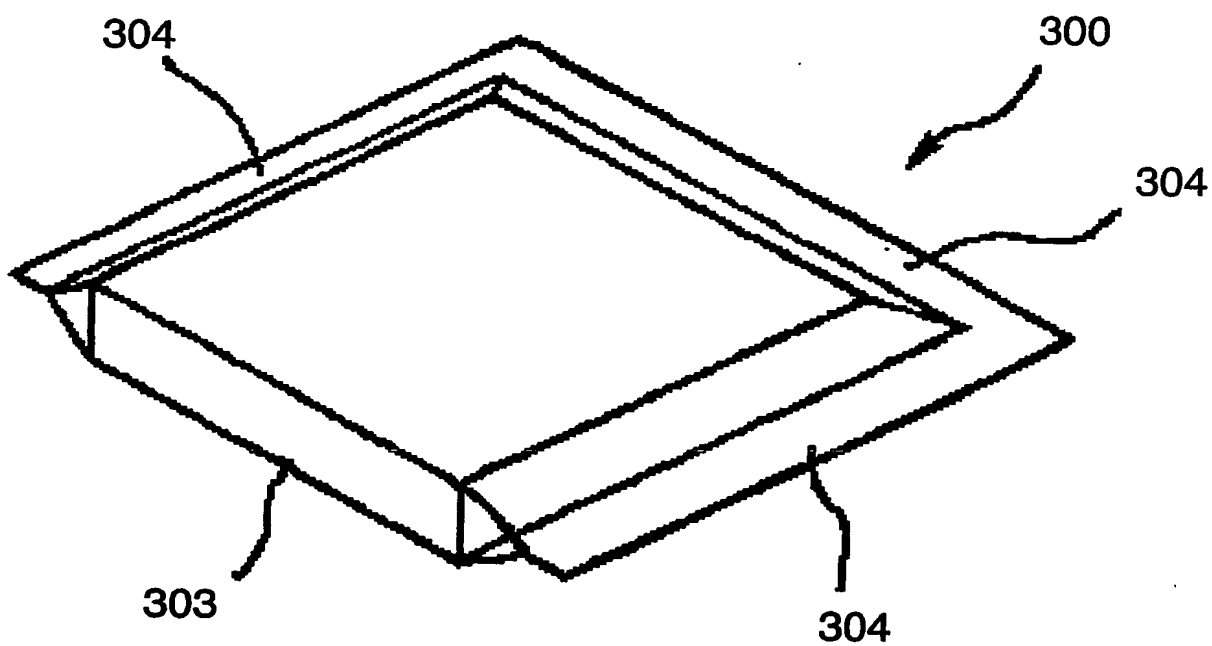
220…パーソナルコンピュータ
221…キーボード
222…プリント基板
223…CPU
224…放熱装置
231…真空断熱材



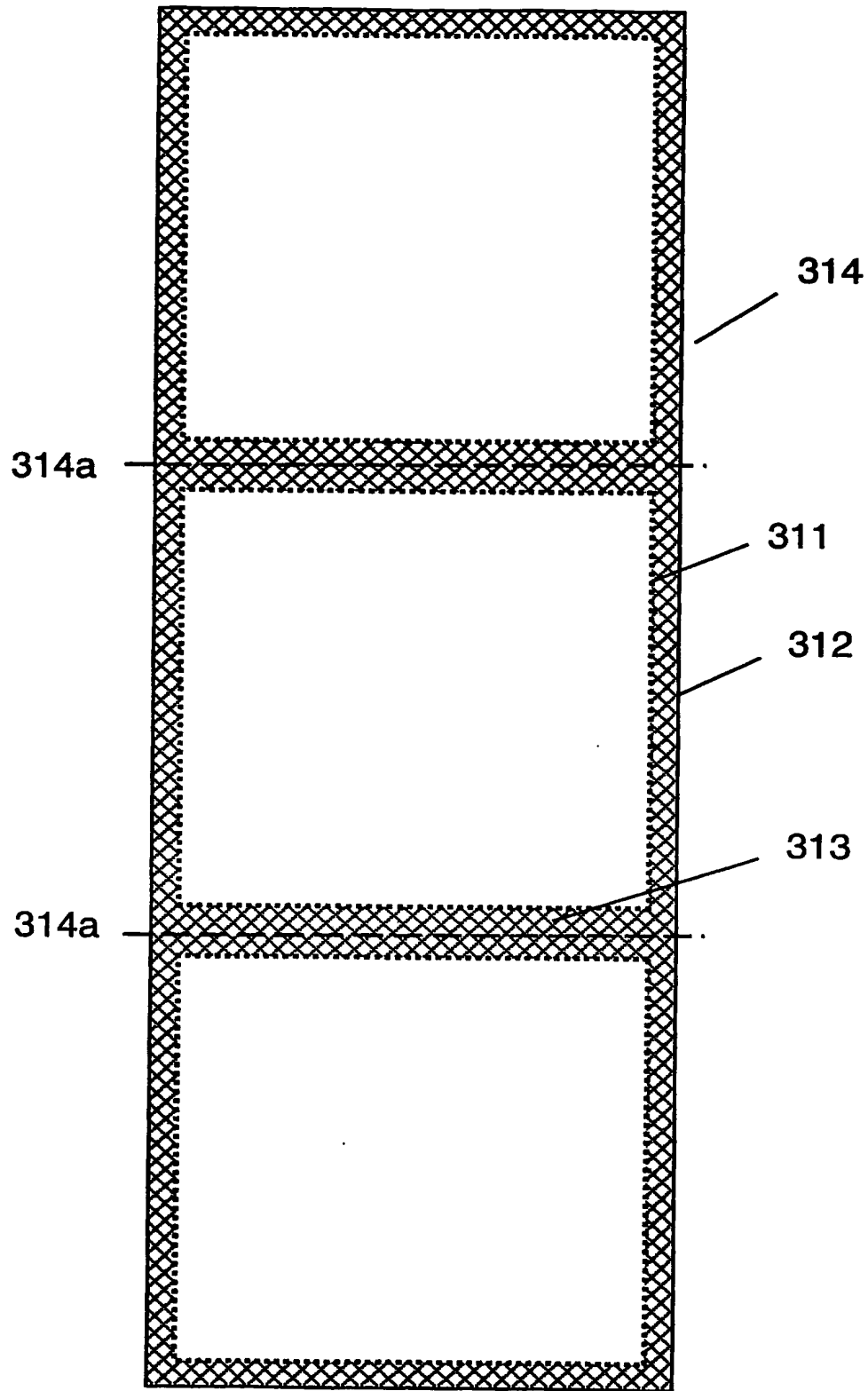
【図 40】



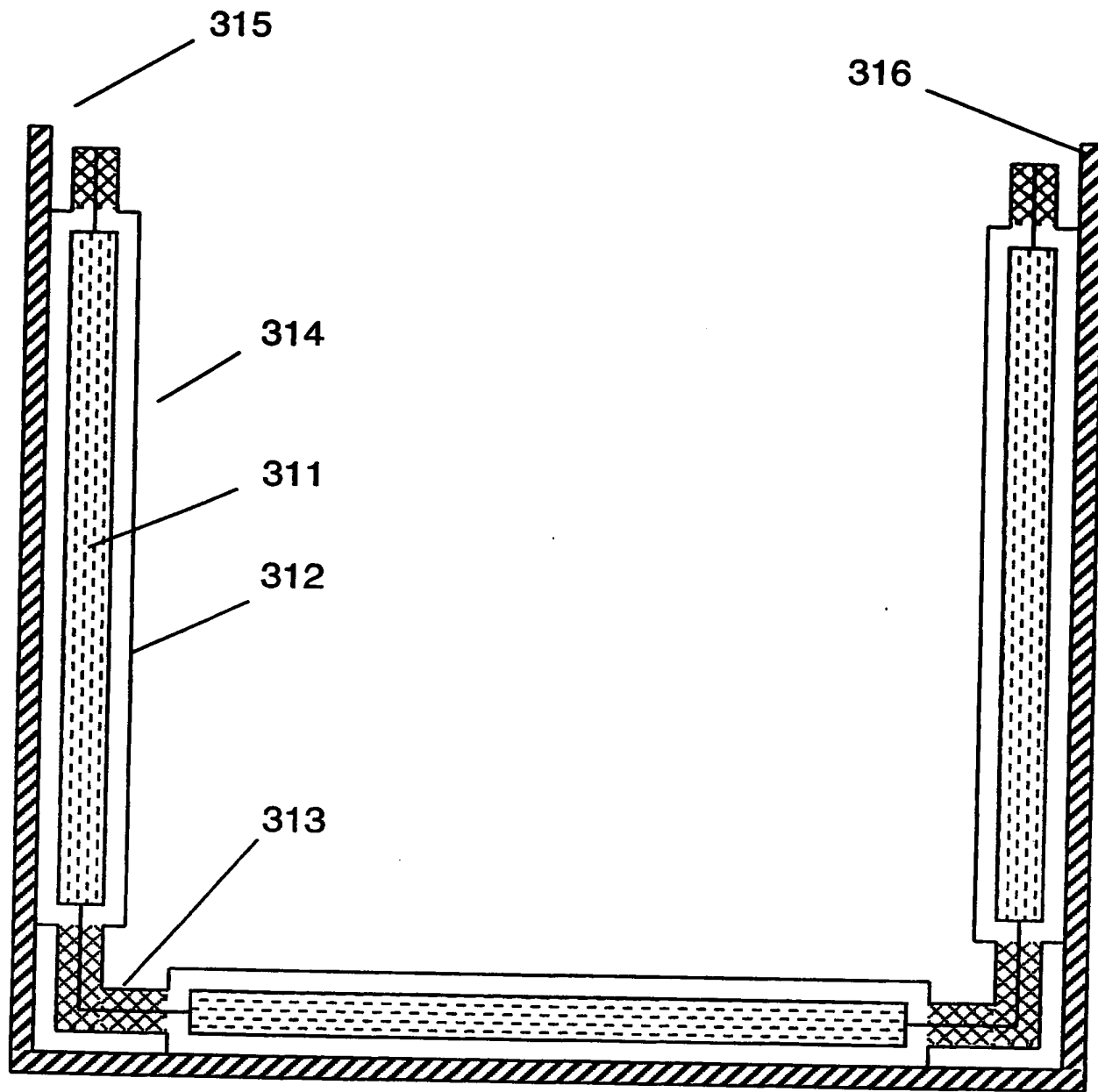
【図 41】



【図 42】



【図 43】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 適用する対象物の形状に制限が少なく、用途の広い真空断熱材を提供する。

【解決手段】 真空断熱材 10 は、複数個の略正八角形に成形されたガラス繊維からなる厚さ 5 mm 以下の芯材 11 をガスバリア性の外被材 12 で覆い内部を減圧して成り、この芯材 11 は、八角形の各辺に平行に、縦、横、斜め 45 度の 4 方向の折曲線を形成できるように格子状に所定間隔離して配置されており、複数個の芯材 11 が独立した空間内に位置するように芯材 11 周囲の外被材全体を熱溶着部 13 としたもので、4 方向に折り曲げられる柔軟性を有する。また、芯材 11 に沿った熱溶着部を周囲 3 mm 程度が残るように切断すれば任意形状で、有効断熱面積が大きい真空断熱材とすることができる。更に、芯材 11 自体の形状を任意として複雑な形状や貫通孔等にも対応でき、いずれもきわめて広範囲の目的に対応できる真空断熱材となる。

【選択図】 図 1

特願 2003-356298

出願人履歴情報

識別番号

[000004488]

1. 変更年月日 1994年11月 7日
[変更理由] 住所変更
住 所 大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号
氏 名 松下冷機株式会社

2. 変更年月日 2002年 4月 5日
[変更理由] 住所変更
住 所 滋賀県草津市野路東2丁目3番1-2号
氏 名 松下冷機株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.